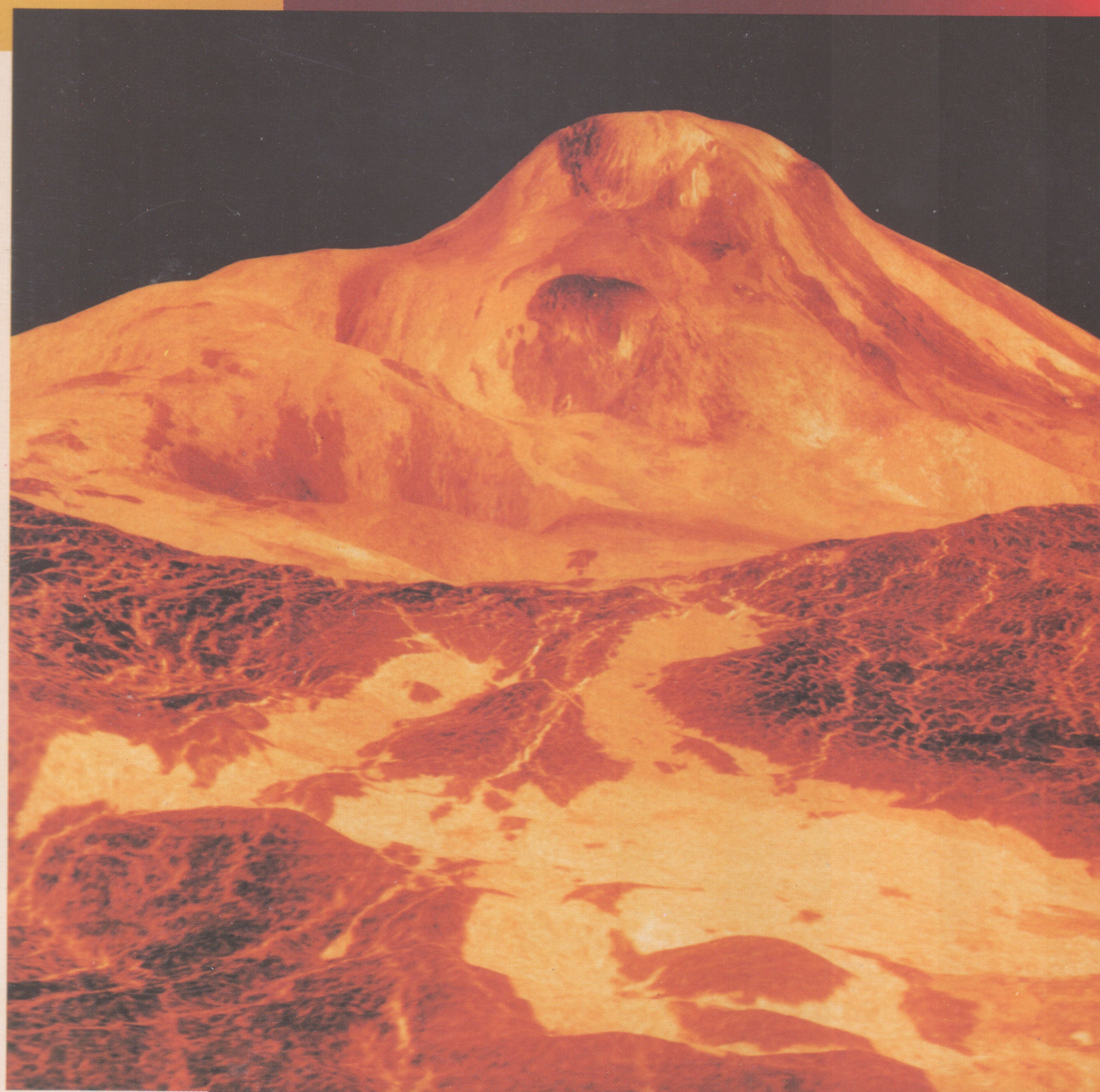
MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

Mens & Wetenschap

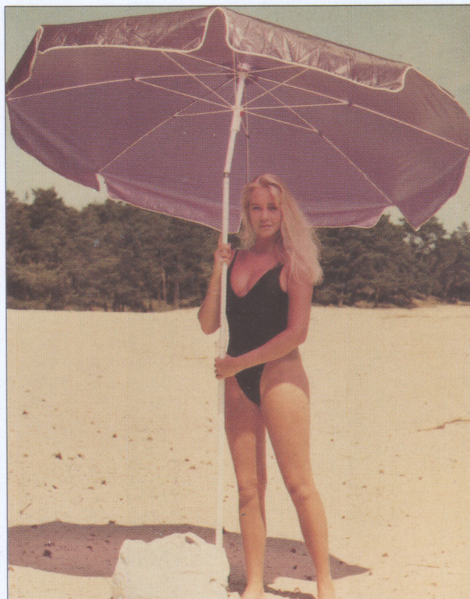
19e JAARGANG
NR. 4
1992
Losse nummers
ƒ 8,50
Bf 168



- VENUS: EEN VERSTILDE VULKANISCHE WOESTIJN
- VERDWIJNT DE GROENLANDSE IJSKAP?
- AARDBEVINGEN TEISTEREN NEDERLAND
- VOEDING EN OPTIMALE GEZONDHEID

waarin opgenomen
® TECHNOVISIE

VEILIG ZONNEN OF ZOMAAR IN DE ZON ZITTEN ONDER SUNSELECT



Deze negentiger jaren met hun ozonlaag-problemen eisen een alternatieve aanpak voor het zonnebaden, zelfs voor het 'zomaar even' in de zon gaan zitten.



Het revolutionaire **SUNSELECT**-zonmateriaal heeft de unieke eigenschap om de ongewenste stralen van het zonlicht te blokkeren (de zonnebrand veroorzakende UV-B stralen) en tegelijkertijd de voor het bruinen in de zon noodzakelijke UV-A stralen door te laten.

met de **SUNSELECT** parasol
- wordt u snel en comfortabel bruin
- is er geen zonnebrand-risico, of kans op oogirritatie of uitdroging

de **SUNSELECT** parasol
- vermindert hitte en fel licht met 50%
- blokkeert 99% UV-B (verbranden)
- laat ca. 80% UV-A door (bruin worden)
- maakt zonnebrandprodukten overbodig

SUNSELECT betekent langdurig, prettig en veilig zonnebaden.

Dat alles vindt u letterlijk onder de **SUNSELECT PARASOL**. Geheel vervaardigd uit een een bijzondere kwaliteitsstof van **SUNSELECT** materiaal waardoor de parasol 'ademt', en er dus geen opeenhoping van warme lucht ontstaat.

SUNSELECT Parasol, diameter 2 meter.
Kleuren: wit - blauw - rose - violet
Normale prijs: f 189,- incl. BTW
Voor M&W-lezers: f 169,-
Franco huis onder rembours



Te bestellen bij **HELIOS**

Het Lage Holt 28, 7909 BP Hoogeveen, tel. 05280-70487.

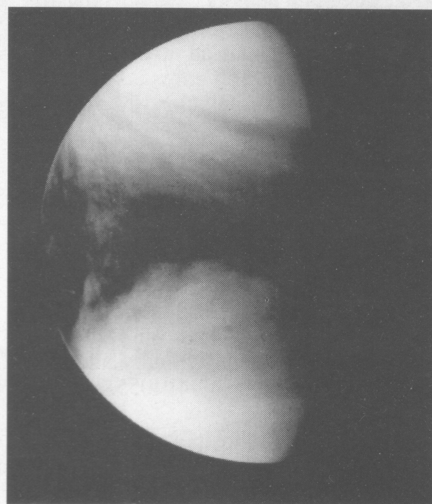
Ook verkrijgbaar bij Lezersservice M&W,
Eemlandweg 5A, 1271 KT Huizen (Nh).
Alle dagen 9-16 uur, behalve 's zondags.
Zaterdagen tot 13.00 uur.

*De uiterst strenge Amerikaanse Food & Drug Administration (FDA), een instantie ter bescherming van de consument, heeft aan **SUNSELECT** het predikaat medisch produkt toegekend.*

INHOUD

Bij de voorplaat
Magellan brengt Venus in kaart.
Foto: Hughes





Baltische staten
Mens & Wetenschap biedt u, in samenwerking met de reisorganisatie Kontakt International de mogelijkheid een buitengewoon interessante reis te maken naar Estland, Letland en Litouwen.

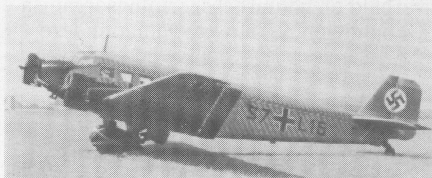
En verder:

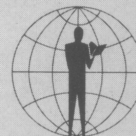
Natuur/milieu

Techniek/informatica

Mens/medisch

Astronomie/meteorologie





Mens & Wetenschap

De Stichting MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, en het bevorderen en ondersteunen van educatieve activiteiten en van onderzoek, met het doel de kennis op het gebied van mens, natuurwetenschap en techniek te vergroten.

BESTUUR STICHTING MENS EN WETENSCHAP
A.C. Sabelis, drs. H. Schlötz, C. Laban.

HOOFDREDACTIE
drs. A. Brouwer

REDACTIE
drs. H. Eggen, K. Elhorst, C. Laban, A. Knuistingh Neven, G.J. van Lonkhuyzen, E.B. Mulder, drs. D.H. Schlötz, E.M. van der Sijde, C. Steijger.

MEDEWERKERS
drs. J. Beek, H. Betlem, drs. H. Blankesteijn, dr. W. Boland, dr. J. van Diggelen, H. Geurts, O. Kruijt, H. Schouten, F. Siemensma, prof. dr. A. Stolk, dr. W. van Tend, J. Terweij, drs. K. Velt, D.E. Vos, dr. G.E. Willemsen.

ABONNEMENTEN
Nederland *f* 65,- per jaar
Buitenland *f* 90,- per jaar
Schoolabonnementen *f* 39,50 per jaar
Jongeren van 16 tot 21 jaar (geboortedatum opgeven), WAO-ers en AOWers: *f* 55,- per jaar
Opgaven: Stichting Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.
Tel. 02152-66121
Eventueel opzeggen: 2 maanden voor afloop abonnementstermijn.
Verantwoordelijk uitgever voor België: Ed. Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel, tel. 02/345.91.92.
Pr.000-0069021-54

VORMGEVING
Léon Honings
Samuel Adjetey
(MPO – Huizen)
Opgemaakt met het ATARI Desktop Publishing systeem

LITHOGRAFIE
Reproscan – Meppel

DRUK
N.D.B. – Zoeterwoude

REDACTIE-ADRES
Postbus 108, 1270 AC Huizen – Nh.
tel. 02152-58388

DISTRIBUTIE
Boekhandel: Bètapress b.v., Gilze
tel. 01615-7800

P.R. EN MARKETING
EUR-AD Hoogeveen
tel. 05280-70487, fax 05280-79832

Mens en Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.

ISSN 0921–559X

AGENDA

LIA VAN LOON

Den Haag: De tentoonstelling 'Kronen, symbolen van macht en waardigheid' is van 22 mei tot en met 30 augustus te zien in het Museon. Er wordt ingegaan op de functie en ontstaansgeschiedenis van kronen. Er zal een aantal unieke, niet eerder in ons land getoonde kronen te zien zijn. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag, telefoon 070-3381338.

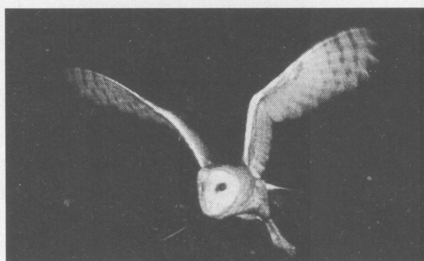
Rotterdam: Tot en met 7 juni is in het Maritiem Museum de tentoonstelling 'Groot op schaal' te zien over grote passagiersschepen. Er worden onder andere allerlei modellen getoond. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam, telefoon 010-4132680.

Rotterdam: In het Museum voor Volkenkunde is van 21 maart tot 16 augustus de tentoonstelling 'De erfenis van de Inca's Zonen van de Zon en Dochters van de Maan' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Willemskade 25 in Rotterdam, telefoon 010-4111055.

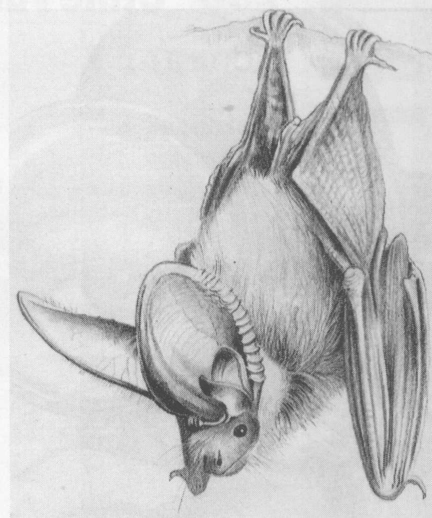
Leiden: De tentoonstellingen 'Insulinde in Leiden; voorbij de Javazee' en 'Boeddha en Shiva op Java' zijn te zien in het Rijksmuseum voor Volkenkunde. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Steenstraat 1 in Leiden, telefoon 071-132641.

Groningen: In het Volkenkundig Museum Gerardus van de Leeuw is tot en met 24 augustus de tentoonstelling 'Van Amerikaans Indiaan tot Indiaans Amerikaan' te zien. Er wordt ingegaan op de bewogen geschiedenis van de Amerikaanse indianen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 16.00 en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 104 in Groningen, telefoon 050-635791.

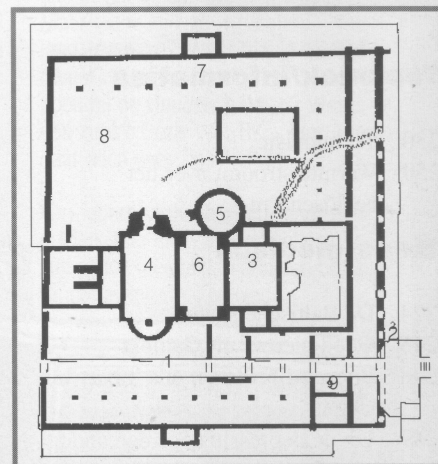
Eindhoven: In het Milieu Educatie Centrum is tot en met 24 mei de tentoonstelling 'De kerkuil in Nederland' te zien. Het gaat slecht met deze voor velen vrij onbekende broedvogel. De krachten van overheid en natuurbeschermingsorganisaties bundelen nu hun krachten om deze vogel in ons land te behouden. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 13.30 tot 17.00 en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Genneperweg 145 in Eindhoven, telefoon 040-526665.



Nijmegen: In het Natuurmuseum Nijmegen is tot en met 30 juni 'Batman', een tentoonstelling over vleermuizen, te zien. Er wordt ingegaan op alle aspecten van deze nuttige diertjes die bijvoorbeeld dagelijks hun gewicht aan insekten eten. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen, telefoon 080-230749.



Heerlen: In het Thermenmuseum is tot en met 17 mei de tentoonstelling 'Zoals de ouden bouwden' te zien. Er wordt ingegaan op het bouwproces in de Romeinse tijd en de ontwikkelingen daarna. Het meten en plannen, de bouwmeesters en bouwers, materiaal en werktuigen, de bouwkunst en de ondergang en het hergebruik. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 en op zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Coriovallumstraat 9 in Heerlen, telefoon 045-764581.



De fundamenten van de thermen in Heerlen: 1 loopbrug, 2 omloop, 3 en 4 warme en koude baden, 5 sauna of heteluchtbad, 6 massagesalon, 7 de wandelgangen.

PYRAMIDE

Sinds 1 april iedere woensdag op de KRO–televisie. Welke onderwerpen kunt u de komende afleveringen nog verwachten?

13 mei Kynologie en Bouwkunst van de Romeinen
20 mei Koningskronen en Sterrenkunde
27 mei Olympische Spelen in de Oudheid en Regenwouden
3 juni Dinosaurussen en Parijs
10 juni Pijlgifkikkers en Marie Antoinette
17 juni Tiendaagse Veldtocht en Auto's

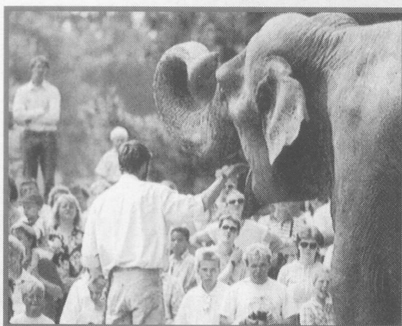


TU Delft 150

sTer gelegenheid van het 30e lustrum van de Technische Universiteit Delft worden er op donderdag 28 mei (Hemelvaartsdag) en vrijdag 29 mei de Technische Dagen gehouden. Een afwisselende en soms spectaculaire manifestatie.
Er zijn twee onderdelen, het Demonstratiepark en het TU park. Het TU park is een overzicht van het onderzoek op technisch gebied en de theorieën achter bepaalde natuurkundige verschijnselen. De bedoeling is de bezoekers zelf actief met proeven bezig te laten zijn.
Buiten worden in het Demonstratiepark de praktische toepassingen van techniek getoond, o.a. door Noordwijk Space Expo, dat met schaalmodellen van diverse satellieten en raketten komt. Ook zal de Maagden-burgerbollen proef opnieuw worden gedaan.
Een apart onderdeel van het Demonstratiepark is 'Techniek op Wielen' – alles wat met races en spannende auto's te maken heeft: behendigheidswestrijden met studentenauto's, maar ook de demonstratie van echte 'krachtmonsters' zoals dragsters en Bigfoot. Dit laatste onderdeel van de manifestatie zal overigens plaatsvinden op het vliegveld Ypenburg.

Meimaand Dierentuinmaand

Dit jaar is het thema van deze maand 'Eén wereld, één natuur'. Hiermee willen de dierentuinen aandacht besteden aan de samenhang van de natuur in de hele wereld. Gedurende de



hele maand mei bieden de dierentuinen aan het publiek informatie over de 'wereld–natuur' in al haar gevarieerde vormen. Bovendien krijgt elk gezin met kinderen dat de kassa passeert een verrassing.
Het doel van de actie 'Eén wereld, één natuur' is om door educatie het natuurbehoudsbesef te vergroten.
Deelnemende dierentuinen zijn: Apenheul in Apeldoorn, Artis in Amsterdam, Burgers' Dierenpark in Arnhem, Safaripark Beekse Bergen in Hilvarenbeek, Blijdorp in Rotterdam, Dierenpark Amersfoort, Noorder Dierenpark in Emmen en Ouwehands Dierenpark in Rhenen.

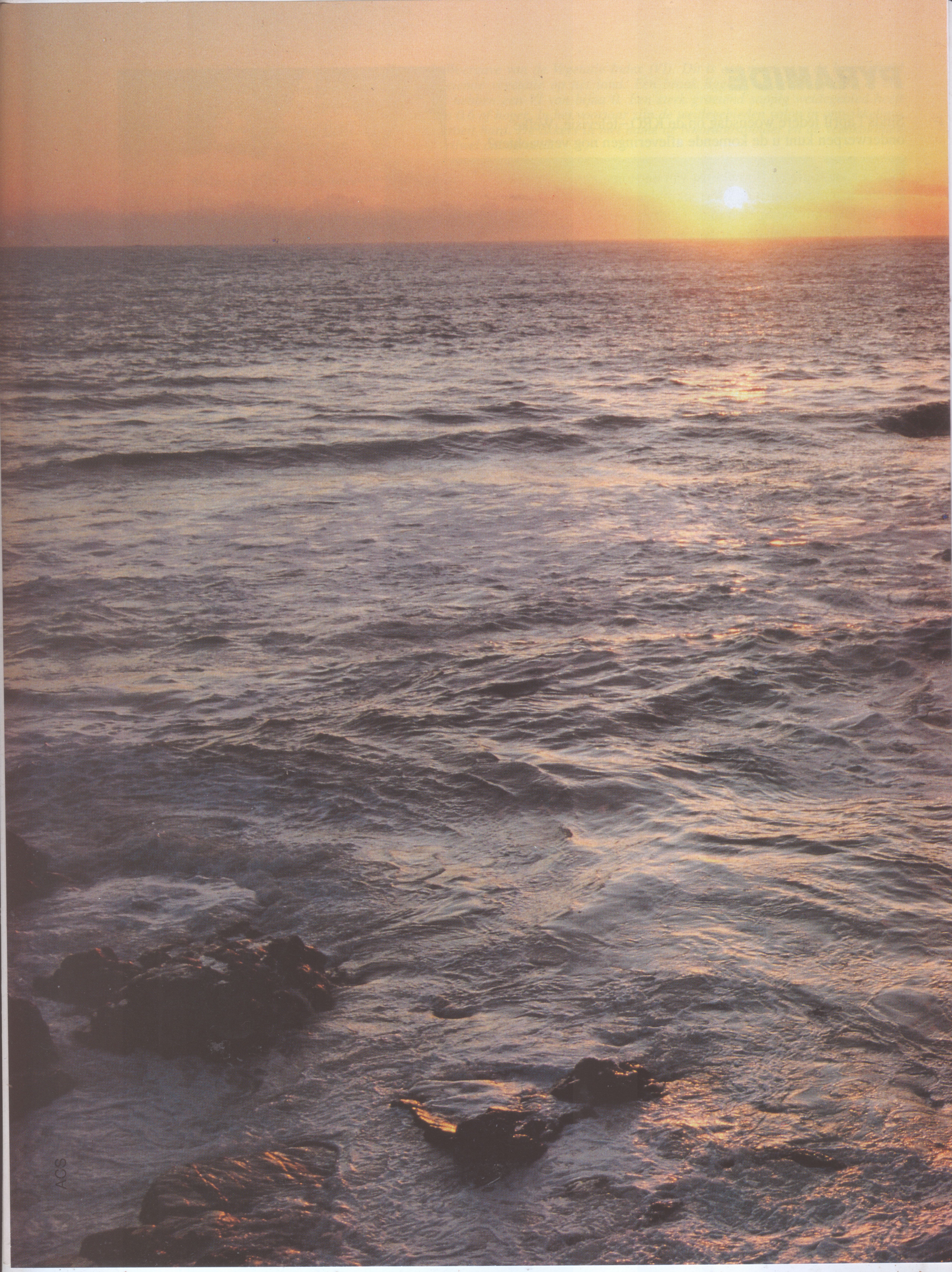
Een andere kijk op milieu en welvaart

Van 23 t/m 30 mei vindt in Rotterdam het Ongehoord (Unsaid) Festival plaats, bij wijze van kritische noot bij de conferentie van de V.N. in juni in Rio de Janeiro over milieu en ontwikkeling.
De organisatoren van Ongehoord vrezen dat milieu en ongelijke economische ontwikkeling onvoldoende met elkaar in verband worden gebracht door de V.N. Dit verband zal tijdens hun festival wel worden gelegd. Naast centrale onderwerpen zoals Noord–Zuid handelsrelatie, milieuproblemen en duurzame alternatieven, zal elke dag deze week een eigen thema hebben, zoals tropisch regenwoud, kleding, regio Rijnmond etc.
Allerlei activiteiten zullen plaatsvinden in een tentenkamp, waar tevens ca. 400 mensen kunnen overnachten.
Informatie: Ongehoord Festival, tel. 010–4332720

Vogelspinnenshow

In het nieuwe Insektarium van Hortus Haren is dit jaar weer een Vogelspinnenshow tijdens de Pinksterdagen (6,7 en 8 juni) Het Insektarium is op 21 maart jl. geopend en biedt de 'oude' maar ook veel nieuwe insekten een ruimer onderdak.
In totaal zijn er tijdens de vogelspinnenshow ruim honderdvijftig grote en kleine vogelspinnen te bewonderen, waaronder een volwassen Reuzenvogelspin van 25 centimeter groot.
Het is misschien geruststellend om te weten dat vogelspinnen lang niet zo gevaarlijk zijn als wel beweerd wordt. Een beet van een vogelspin is vergelijkbaar met een wespesteek; alleen wie er overgevoelig voor is kan er problemen mee krijgen.
Informatie: Hortus Haren, Kerklaan 34, 9751 NN Haren, tel. 050–632010.





ACS

Oceanen winnen terrein

JAAP J.M. VAN DER MEER

Medewerkers van drie Nederlandse universiteiten doen onderzoek op en voor de Groenlandse ijskap om na te gaan wat het verband is tussen het klimaat op Aarde en het gedrag van deze enorme ijsmassa. Voor ons land is dat van groot belang: als de ijskap afsmelt zullen we onze dijken moeten verhogen. Hoe hoog ze moeten worden is nog niet duidelijk. Dat moet door onderzoek worden vastgesteld.

Soms lijkt het alsof gebeurtenissen makkelijk te voorspellen zijn. Als de mens op dezelfde schaal doorgaat met het verstoken van fossiele brandstoffen, zo luidt een veelgehoorde theorie, dan zal het CO_2 gehalte van de atmosfeer toenemen en, vanwege het resulterende broeikaseffect, de temperatuur op Aarde stijgen. Aangezien bij een hogere temperatuur meer ijs smelt en het smeltwater uiteindelijk in zee komt zal de zeespiegel wereldwijd stijgen. En wat dat betekent weten wij als Nederlanders maar al te goed.

Dat smelten geldt natuurlijk ook voor gletsjers in bijvoorbeeld de Alpen, maar daar heeft het vooral landschappelijke gevolgen; de totale hoeveelheid water die in gletsjers in hooggebergten is vastgelegd, valt in het niet tegen de hoeveelheden in de Groenlandse en de Antarctische ijskappen.

Nu zitten er in de gevolgde redenering een aantal aannames wat betreft de relaties tussen diverse elementen. Zo wordt er bijvoorbeeld van uitgegaan dat verbranding van fossiele brandstoffen inderdaad leidt tot een hoger CO_2 gehalte in de atmosfeer en dat dit CO_2 niet door planten of dieren (bijv. schelpen of koralen) in versterkte mate zal worden vastgelegd. Een andere belangrijke veronderstelling is dat er een directe relatie is tussen een toename van de temperatuur van de atmosfeer en het afsmelten van landijskappen. Maar bij al die aannames kan men vraagtekens zetten: is de aangegeven relatie wel zo eenduidig? Want wat gebeurt er met gletsjers en ijskappen als naast een stijging van de temperatuur ook een toename in neerslag optreedt? Het antwoord op die vraag is niet direct te geven, want of een gletsjer aangroeit of afsmelt is afhankelijk van twee zaken.

In de eerste plaats is er de opeenhoping van ijs als gevolg van de neerslag en in de tweede plaats is er het verdwijnen van ijs ten gevolge van smelten en afkalven. En als beide grootheden – neerslag en temperatuur – toenemen, is de uitkomst, wat de grootte van gletsjers en ijskappen betreft, onzeker.

Het zal duidelijk zijn dat we, alvorens over te gaan tot het nog verder verhogen van onze dijken, eerst goed moeten onderzoeken hoe de relaties tussen al die verschillende factoren eigenlijk werken. Hiervoor hebben we



De snuit van de Russellgletsjer en het begin van Sandflugtdalen, het basiskamp ligt net vóór de meest nabije punt van het ijs.



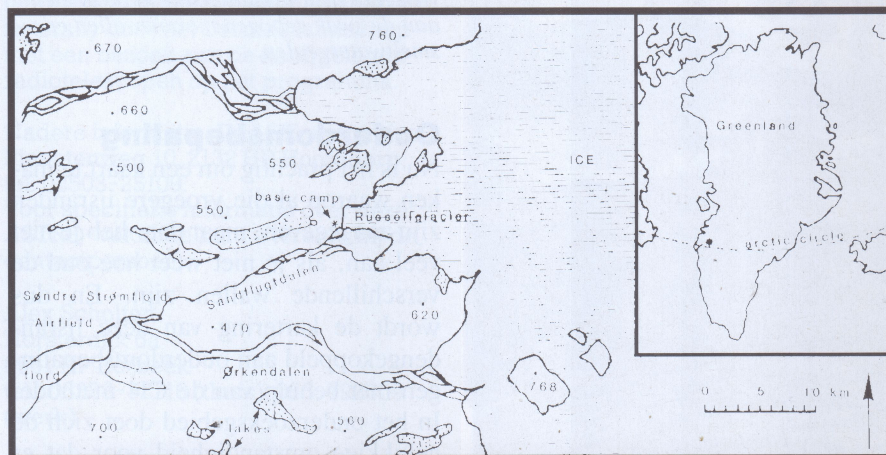
niet eindeloos de tijd, want als blijkt dat in de komende honderd jaar de zeespiegel zal stijgen, dan moeten we nu niet te lang wachten met bouwen. En dus wordt er momenteel op vele fronten onderzoek gedaan naar die verschillende relaties.

Onderzoek op Groenland

De Nederlandse overheid vindt het in de inleiding geschetste toekomstscenario bedreigend genoeg om er serieus onderzoek aan te wijden. Daarom zijn twee groepen wetenschappers belast met het onderzoeken van de relatie tussen het gedrag van de Groenlandse ijskap en het wereldwijde zeeniveau.
Het basiskamp van de onderzoekers ligt direct voor de zuidwestelijke hoek van de enkele kilometers brede 'snuit' van de Russellgletsjer, een uitloper van de eigenlijke ijskap van Groenland.
De eerste groep wetenschappers zijn meteorologen en glaciologen (gletsjerkundigen) van de Rijks Universiteit Utrecht en van de Vrije Universiteit te Amsterdam. Het door deze groep uitgevoerde onderzoek strekt zich uit van 10 km voor het ijs, tot 90 km op het ijs. Het werk bestaat o.a. uit meteorologische waarnemingen, die op verschillende niveaus, aan een zestal masten van elk 6 m hoog, gedaan worden. Daaraan gekoppeld worden ballon-waarnemingen gedaan vanuit het basiskamp voor de ijsrand, evenals metingen van de ablatie (afsmelting). Op deze manier wordt direct de relatie tussen het weer en het (smelt) gedrag van het ijs vastgelegd. Door dergelijke metingen gedurende langere tijd te doen, is het mogelijk tot algemene uitspraken te komen.
Een tweede groep onderzoekers zijn geomorfologen van het Fysisch Geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam en over dat deel van het project en de relatie met het meteorologisch glaciologische werk, zal hier wat meer verteld worden.

Geomorfologisch onderzoek

Zoals veel projecten, begint ook dit onderzoek met een inventarisatie, namelijk een geomorfologische/glaciaalgeologische kartering (dit is het gedetailleerd in kaart brengen van de structuur en vorm van de ijskap), gericht op het vastleggen van voormalige ijsranden. Daarbij moet gelet worden op een combinatie van morenewallen en smeltwatergeulen. Want de belangrijkste geomorfologische processen die aan de ijsrand optreden, zijn ophoping van sediment (de morenewallen) en de afvoer van smeltwater.
Gewapend met deze kennis blijkt het mogelijk om in het gehele gebied min of meer continue lijnen van vroegere gletsjeruitbreiding te trekken. Vervolgens wordt dan gekeken naar de opbouw van deze voormalige gletsjerranden, met name om te zien of ze zijn gevormd onder omstandigheden zoals die ook aan de huidige ijsrand gelden. Want het is bijvoorbeeld denkbaar dat de condities vroeger verschilden van de huidige, bijvoorbeeld door een hogere neerslag, een lagere temperatuur of een combinatie van beide. De processen aan de ijsrand kunnen toen anders zijn geweest dan op dit ogenblik, en het is de moeite waard om dat te weten.





Blik vanuit het basiskamp op het ijs.

In Sandflugtdalen is een groot aantal vroegere ijsuitbreidingen te herkennen aan de zwak gebogen morenewallen en smeltwatergeulen.

Met een speciale hand-motorboor worden kernen uit de bevroren grond genomen; het veen in deze kernen kan voor datering gebruikt worden.

Ouderdomsbepaling

Nu is het prachtig om een kaart te maken waarop al die vroegere ijsranden zijn aangegeven, maar daar heb je niet veel aan, als je niet weet hoe oud de verschillende wallen zijn. En dus wordt de kartering van deze ijsrandengekoppeld aan ouderdomsbepalingen met behulp van de C14 methode. In het onderzoeksgebied doet zich de gelukkige omstandigheid voor dat er zeer veel veenlagen voorkomen in de laagtes die overgebleven zijn van de vroegere smeltwatergeulen. Met behulp van een speciale hand-motorboor worden uit deze bekkens kernen geboord, waarvan de ouderdom bepaald wordt. Zo is het mogelijk de vorming van de diverse ijsranden in de tijd te volgen.

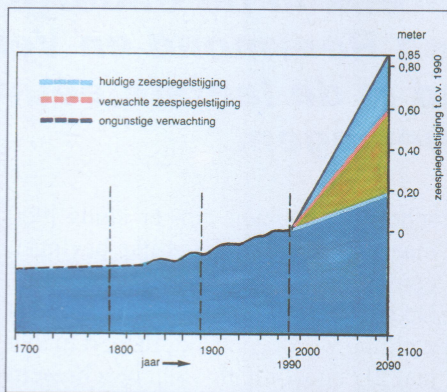
Zoals gezegd is het doel van het gehele onderzoek het vastleggen van de re-



latie tussen een deel van de Groenlandse ijskap en het klimaat, gezien tegen de achtergrond van door de mens veroorzaakte klimaatsveranderingen. Maar de metingen die nu gedaan worden, vertellen alleen iets over de huidige relatie. Om te weten hoe die relatie wijzigt als het klimaat verandert dient de huidige toestand zo nauwkeurig mogelijk beschreven te worden. Vervolgens kan deze beschrijving getoetst worden aan de uitbreidingen van het ijs in het verleden, zoals die vastgelegd zijn. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld gedaan worden door gebruik te maken van wat er in het algemeen al bekend is over klimaatsveranderingen in het verleden. Denk bijvoorbeeld aan de 'Kleine IJstijd', die van het midden van de zeventiende tot het begin van deze eeuw duurde; en zo zijn er meer klimaatschommelingen bekend sinds de laatste ijstijd. Als al dat werk gedaan is, de veldmetingen zowel als het beschrijven van de processen, dan pas is het mogelijk de waarschijnlijk zeer belangrijke rol van de Groenlandse ijskap bij de in de komende eeuw te verwachten zeespiegelstijging nauwkeurig in te schatten. ❑

Nieuw Deltaplan ?

De afgelopen 100 jaar is de zeespiegel 20 cm gestegen. Of de stijging de komende 100 jaar veel sneller zal gaan, is nu nog niet met zekerheid te zeggen maar er zijn al schattingen van 60 tot zelfs 85 cm. Bovendien is het niet ondenkbaar dat, als gevolg van het broeikaseffect, het vaker en heviger gaat stormen.
Uitgaande van een zeespiegelstijging van 60 cm over de komende 100 jaar, zou volgens Rijkswaterstaat over deze periode een investering nodig zijn van ruwweg 12 miljard gulden voor dijkverhoging, duinversteviging en aanpassingen van laaggelegen woon- en industriegebieden.
Voor de komende tien jaar zijn er in elk geval nog geen dringende maatregelen nodig, maar het is duidelijk dat verdere ontwikkelingen met betrekking tot klimaatsverandering en zeespiegelstijging op de voet gevolgd dienen te worden wil men tijdig treffende maatregelen kunnen nemen. ❑



De stijging van de zeespiegel voor 1990 en de te verwachten stijging na 1990. Bron: Rijkswaterstaat.



Onderzoek op de zeebodem

Zomer 1992 zal door de Afdeling Mariene Geologie van de Rijks Geologische Dienst gedurende drie weken een op het landonderzoek aansluitend geologisch onderzoek worden uitgevoerd in de Søndre Strømfjord en het aangrenzende kustgebied in de Davis Straat. De geologische opbouw van de bodem van de fjord zal met behulp van seismische apparatuur in kaart worden gebracht en met behulp van boorapparatuur zullen bodemmonsters worden genomen. In de meer dan 200 meter diepe delen van de fjord is naar alle waarschijnlijkheid een betere opeenvolging van lagen bewaard gebleven dan op het land, waar het ijs eerdere afzettingen vaak heeft opgeruimd. Naast het onderzoek in de fjord zullen drie medewerkers van de Rijks Geologische Dienst meewerken aan het onderzoek op het land. ❑

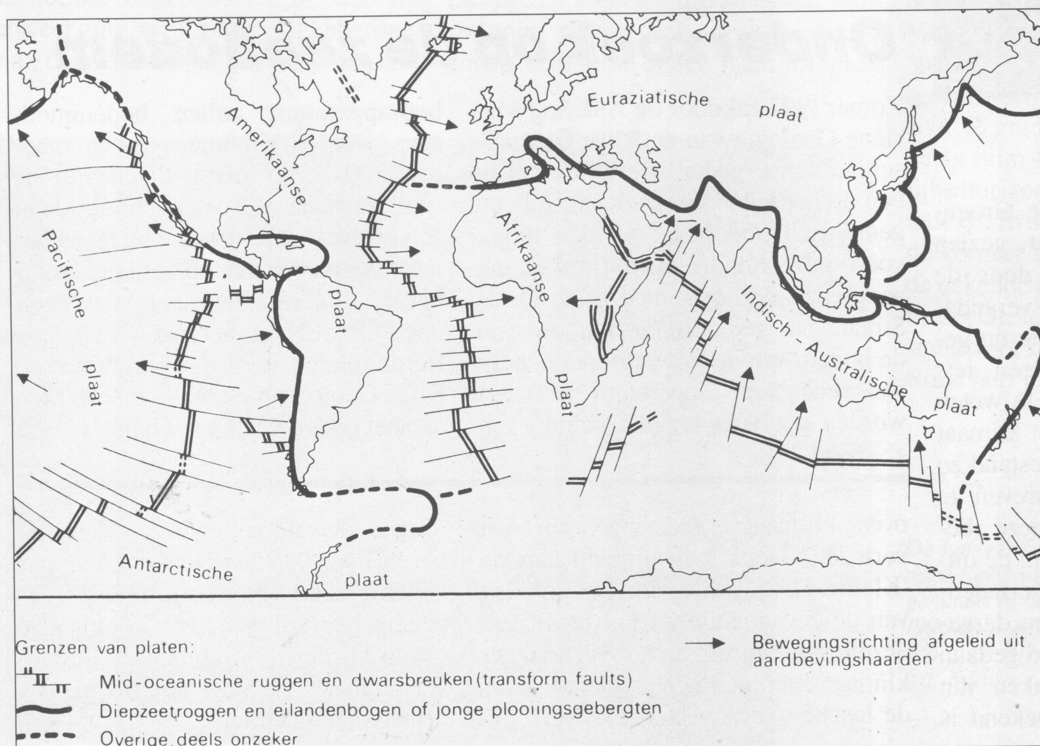
Aardbevingen in Nederland

CEES LABAN

In de nacht van 12 op 13 april werd het zuiden van ons land om 3.20 uur opgeschrikt door een aardbeving met een kracht van 5.5 op de schaal van Richter. De haard van de beving lag op een diepte van ongeveer 23 kilometer langs een grote verticale breuk in de ondergrond, de Peelrand-breuk, gelegen tussen Roermond en Venlo. Dit was niet de eerste keer. Ons land is de laatste eeuwen herhaaldelijk getroffen door aardbevingen.

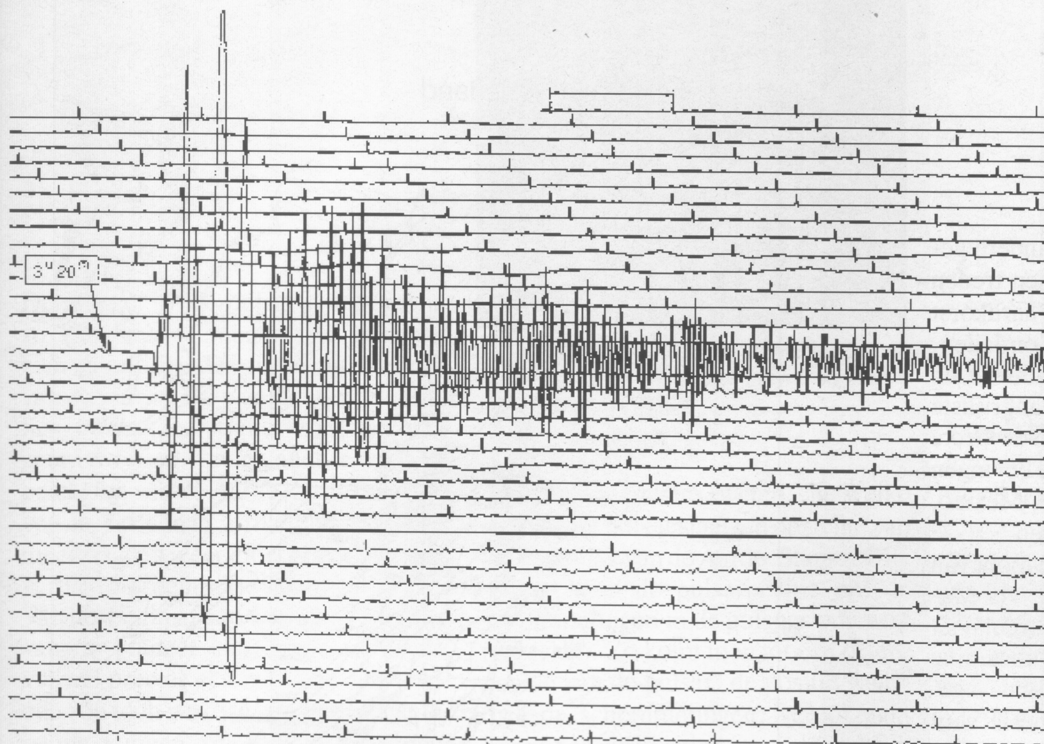
Sinds het begin van deze eeuw worden door het KNMI in De Bilt seismische metingen gedaan waarmee aardbevingen kunnen worden geregistreerd. Uit historische bronnen is gebleken, dat er van het jaar 217 tot 1900 45 aardbevingen zijn waargenomen waarvan de haard onder ons land lag. Met de ingebruikname van de gevoelige seismische instrumenten zijn er sinds 1900 maar liefst 52 van dergelijke bevingen geregistreerd.

De oudste beving waarvan in ons land melding wordt gemaakt, dateert uit het jaar 217 en wordt als volgt beschreven: 'Onder de regeering van Caracalla kwam eene grote vlam uit het Roode Klif bij Stavoren te voorschijn, die 11 dagen brandde en waarbij zeewater opgespoten werd'. Vermoedelijk betrof het hier het ontsnappen van gas uit de ondergrond dat mogelijk door een aardbeving was vrijgekomen. Andere, veel grotere bevingen, vonden plaats in Maastricht. In de kronieken staat vermeld: 'A° 1174 is soo groote aerdbevinge geweest, datter veele casteelen,



De verdeling van de aardkorst in platen. In de mid-oceanische ruggen stroomt vloeibare magna naar boven. De Afrikaanse plaat groeit hierdoor aan en beweegt zich van deze rug af.

Tekening rechts: de ligging van de Peelhorst tussen de Centrale slenk en de Venlo slenk in. Tekening Ad Walkeuter.

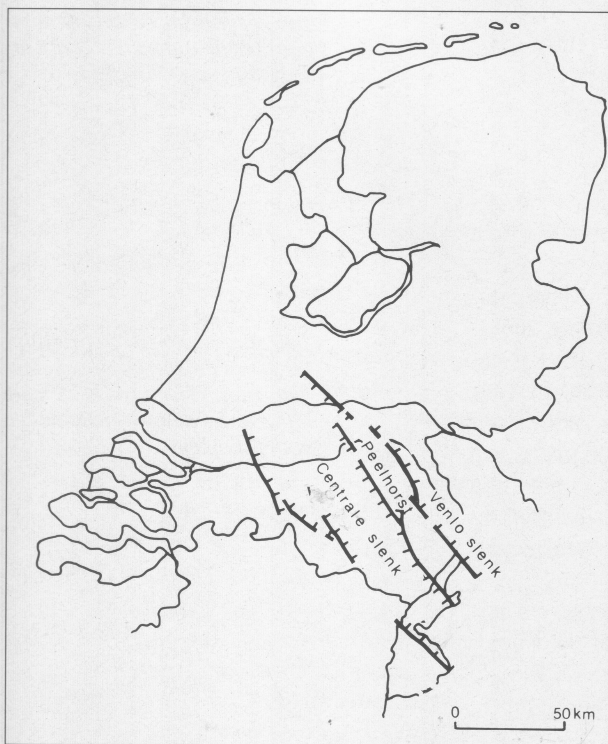


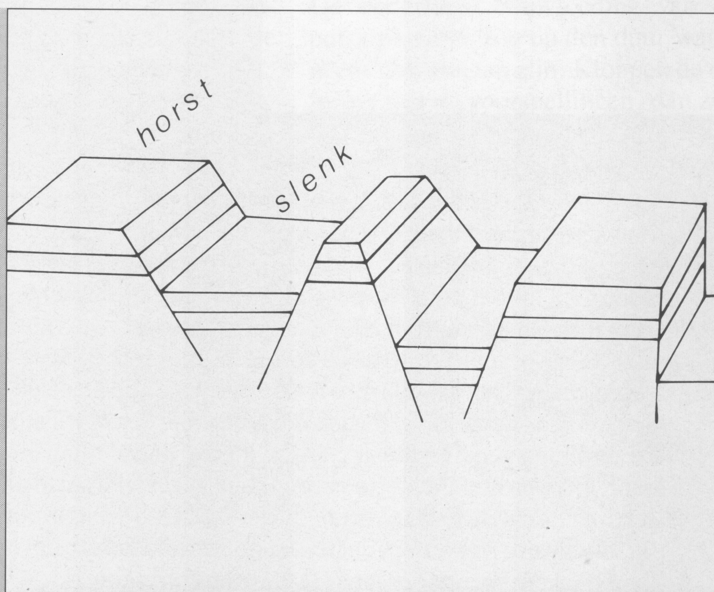
De door het seismisch station van het KNMI geregistreerde seismogram van de aardbeving van 13 april. Goed is te zien hoelang de beving aanhield, de tijd tussen de schuine strepen is 1 minuut.

huysen en menschen, die over straet gingen, omverre vielen, corts daer naer stond sulcken vehementen wint op, die veele daken van de huysen afwaijde'. Maastricht heeft het ook daarna zwaar te verduren gehad o.a. in 1385, 1393, 1504, 1505 en voor 't laatst tijdens de beving van 1918, waarbij een fabrieksschoorsteen omviel.

Een andere plaats, die naar Nederlandse maatstaven hevig is getroffen, is de Brabantse plaats Uden. Hier vond op 20 november 1932 een zeer sterke beving plaats, die in heel Nederland kon worden gevoeld. Er was veel schade aan gebouwen in de vorm van scheuren.

De meeste aardbevingen vinden plaats in een aantal smalle zones, die zich langs de randen van de platen bevinden waarin de aardkorst is verdeeld. Deze platen zijn in beweging. Ze drijven van elkaar af, zoals de Afrikaanse Plaat van de Zuidamerikaanse, of naar elkaar toe, zoals de Afrikaanse Plaat en de Eurazische. Op sommige plaatsen botsen de platen tegen elkaar en wordt een





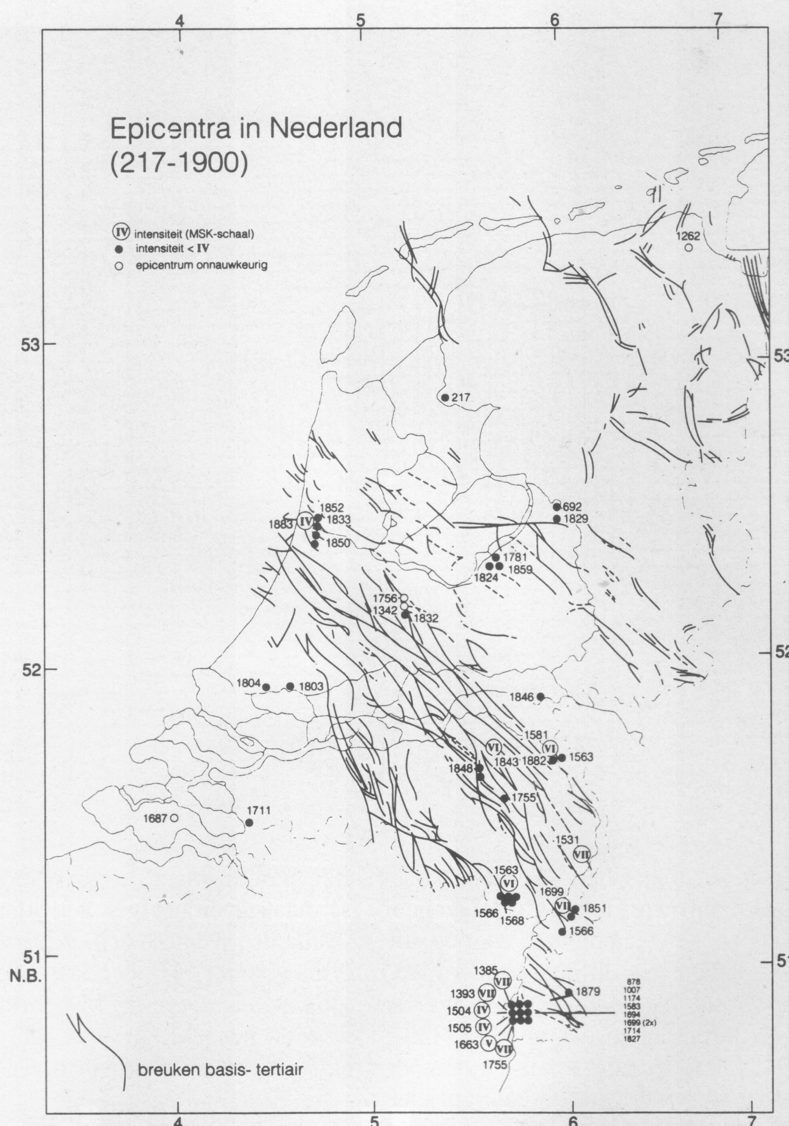
Tekening hierboven: langs grote breuken in de ondergrond zakken delen van de aardkorst weg, dit worden slenken genoemd. De hoge delen er tussen zijn de horsten. Tekening Ad Walkeuter.

van de twee zelfs onder de andere gedrukt. Bij deze gebeurtenissen treden er grote spanningen op in de aardkorst die, wanneer ze worden ontladen, voor het ontstaan van vulkanisme en aardbevingen zorgen. De belangrijkste aardbevingszone ligt rondom de Grote Oceaan. Bekend zijn de grote bevingen in Japan, Alaska, Californië, Mexico, Peru, Chili en op de Filippijnen.

Een tweede belangrijke zone loopt van het Middellandse Zeegebied via Marokko, Algerije, Italië, Joegoslavië, Griekenland en Turkije in oostelijke richting door Iran, het Himalayagebergte en China. Via Indonesië sluit deze gordel aan op die van de Grote Oceaan.

Breuken in de ondergrond

Niet alleen langs de randen van de platen komen aardbevingen voor, ook op plaatsen die verder van de rand af liggen. Deze worden meestal veroorzaakt door bewegingen langs plaatselijke breuken in de aardkorst. De bevingen die in ons land plaatsvinden worden



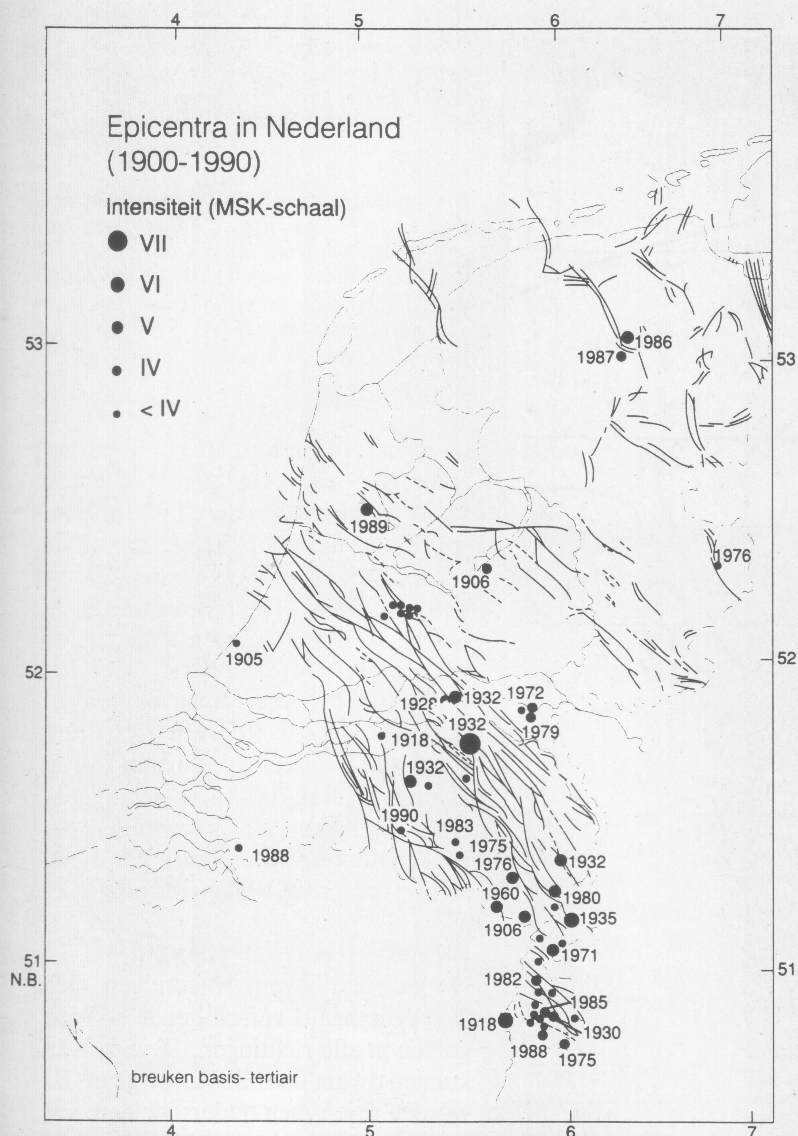
De epicentra van aardbevingen die tussen 217 en 1900 in ons land hebben plaatsgevonden met het jaartal en in sommige gevallen de intensiteit ervan op de schaal van Mercalli.

Catalogus

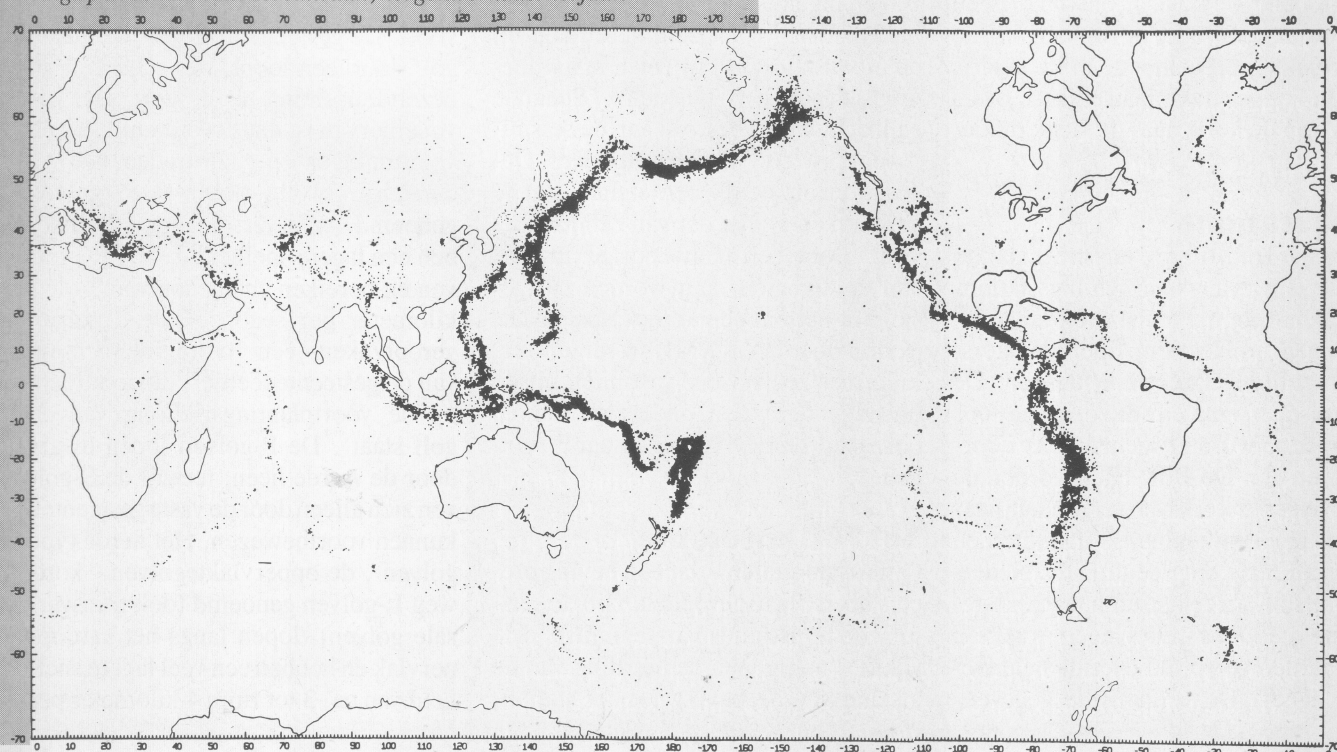
Eind vorig jaar is door het KNMI een catalogus uitgegeven waarin de gegevens zijn verwerkt van alle aardbevingen die in Nederland sinds 217 tot en met 1990 hebben plaatsgevonden. In de catalogus is per aardbeving op een overzichtelijke manier de beschikbare informatie weergegeven, zoals datum, tijd, plaats, coördinaten, intensiteit, afstand, magnitude, diepte, literatuur en een beschrijving van de gevolgen. Bij veel bevingen is een kaartje gegeven waarop het epicentrum is aangegeven en de plaatsen er omheen waar de beving is gevoeld. Van enkele bevingen is een verticale doorsnede door de aardkorst gegeven met hierin de ligging van de breuken en de plaats van het hypocentrum. Achterin is een index gegeven waarin alle bevingen nog eens overzichtelijk staan vermeld. Het is een mooi uitgevoerd en overzichtelijk boekwerk geworden, dat ingaat op een onderwerp dat in de meeste geologieboeken die over ons land geschreven zijn ontbreekt.

Catalogus aardbevingen in Nederland. Auteur: drs. G. Houtgast.
KNMI-publicatie no. 179; 166 pagina's.
KNMI postbus 201, 3730 AE De Bilt, telefoon 030-206911.
ISBN: 90-369-2002-7.

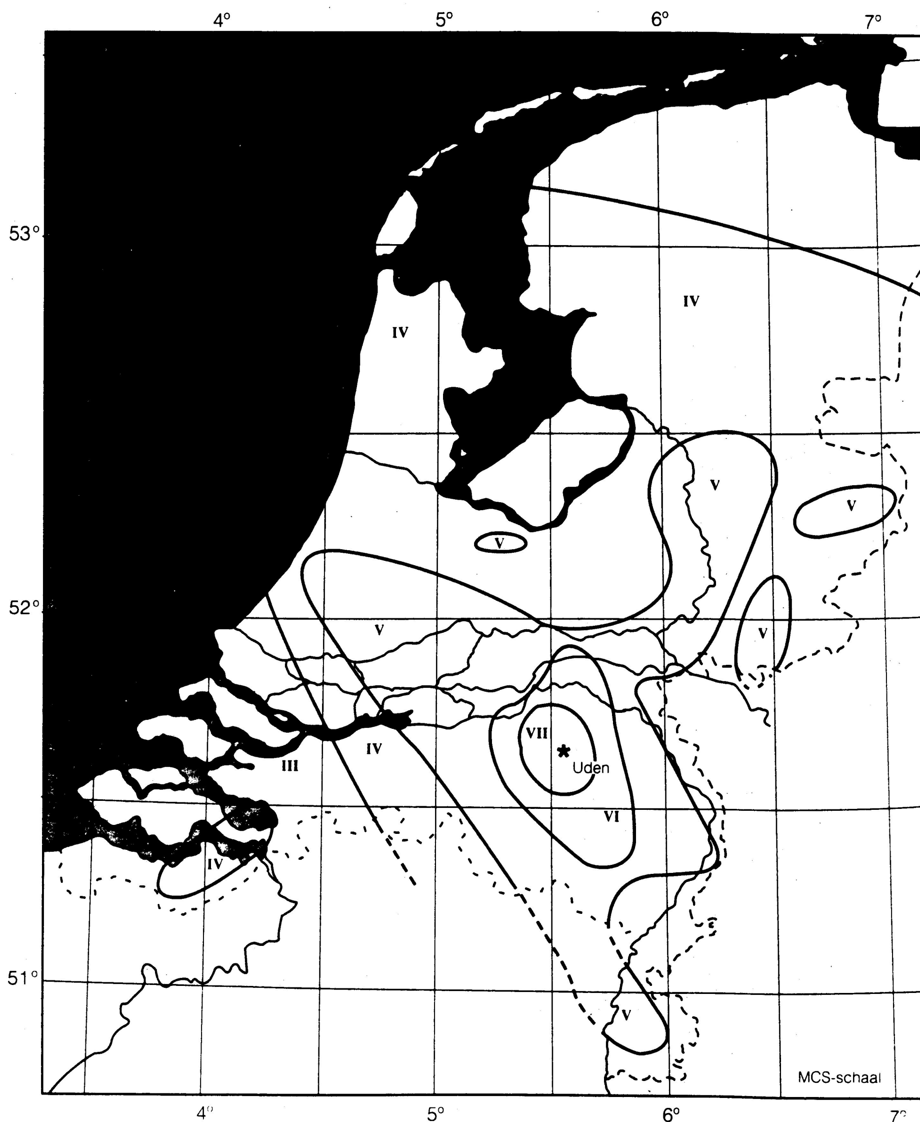
Tekening rechts: de zwarte stipjes geven de aardbevingsgebieden aan. Het grootste deel blijkt langs de continentranden voor te komen.



De epicentra van de tussen 1900 en 1990 geregistreerde aardbevingen in ons land. De grootte van de stip geeft de intensiteit van de beving op de schaal van Mercalli aan, het getal ernaast het jaar.



door dergelijke breuken veroorzaakt. De voornaamste liggen in de ondergrond van zuidoost- en midden-Nederland en vormen een voortzetting van een veel groter breukenstelsel dat zich in Duitsland bevindt: de Boven-Rijnslenk genoemd. Het ontstaan van deze breuken is een gevolg van zogenoemde epirogenetische bewegingen, waarbij delen van de aardkorst langzaam omhoog komen. Tegelijkertijd kunnen ergens anders gebieden dalen, waardoor diepe bekkens ontstaan. In dergelijke gebieden die in beweging zijn, treden in de aardkorst spanningen op waardoor verticale breuken ontstaan. De breukpatronen in zuidoost- en midden-Nederland hebben over het algemeen een zuidoost-noordwest richting. Langs deze breuken vinden nog steeds schoksgewijs bewegingen plaats, die aardbevingen kunnen veroorzaken. Tussen twee van dergelijke breuken in, kan de aardkorst de diepte in zakken. Deze zakkende gedeelten worden slenken genoemd. Aan de andere kant van de breuken blijft de aardkorst min of



De aardbeving die in 1932 in Uden plaatsvond met in de omlijnde gebieden de intensiteit die is waargenomen (Mercalli-schaal).

Foto rechts: in het terrein in het Meinweggebied is de Peelrandbreuk duidelijk in het terrein te zien. Links ligt het hoge deel, de horst en rechts ervan het diepe, weggezakte deel, de slenk. De breuk loopt precies op de overgang van hoog naar laag.
Foto J.J.M. van der Meer

meer op dezelfde plaats. Deze gedeelten worden horsten genoemd. Een van de grootste slenken in ons land is de Centrale Slenk, met in Brabant aan de noordzijde de Peelhorst. In de Peel is aan het oppervlak plaatselijk de overgang van de horst naar de slenk duidelijk te zien.

Vier stations

Door het KNMI zijn, naast het station in De Bilt, vier waarnemingsstations ingericht voor het registreren van aardbevingen: in Heerlen, Epen, Winterswijk en in het Drentse Witteveen. De seismische signalen, die deze stations opvangen, worden rechtstreeks doorgegeven aan De Bilt. Hier worden de gegevens verwerkt en verzonden naar onder meer buitenlandse instituten en internationale data-centra. De Nederlandse stations registreren jaarlijks gemiddeld 1200 aardbevingen waarvan de haarden verspreid over de hele wereld liggen. De verzamelde gegevens staan ter beschikking van het wetenschappelijk onderzoek. Bouwbedrijven en ingenieursbureaus kunnen deze informatie bijvoorbeeld gebruiken bij de uitvoering van projecten in aardbevingsgevoelige gebieden. Speciale aandacht wordt besteed aan de seismische registratie van kernexplosies. Deze geven namelijk een signaal dat te vergelijken is met dat van een aardbeving. Door een nauwkeurige analyse van de signalen, kan worden vastgesteld of het om een kernexplosie gaat. Voorts doet het KNMI, in samenwerking met geofysische instituten uit de omringende landen, onderzoek naar de oorzaken en gevolgen van aardbevingen.

Tot 700 km diepte

Om vast te stellen waar een beving precies heeft plaatsgevonden, zijn de seismische registraties van tenminste drie stations nodig. Via de bepaling van de afstand van de beving tot het station, wordt het epicentrum, (het punt aan het aardoppervlak recht boven de haard van de beving) gevonden. Deze afstand wordt bepaald door het meten van de aankomsttijd van de verschillende seismische golven. Het epicentrum van de beving op 13 april lag 5 km ten zuiden van Roermond. De plaats onder het aardoppervlak waar de beving plaatsvindt wordt de haard of hypocentrum genoemd. De aardbevingshaard kan op diepten tot wel 700 kilometer liggen. Het epicentrum kan ook worden gevonden door de effecten van de beving aan het oppervlak in kaart te brengen.

Verschillende golven

Na een aardbeving verspreiden zich vanuit de haard verschillende soorten golven in alle richtingen. Deze golven kunnen dwars door de Aarde gaan. Er worden drie typen onderscheiden. De primaire ook wel kortweg P-golven genoemd (longitudinale golven), planten zich met een snelheid van 5 tot 14 kilometer per seconde door de Aarde voort. De gesteentedeeltjes, waar deze golf doorheen loopt, bewegen zich in dezelfde richting als de golf. Het gevolg hiervan is, dat er verdichtingen en verdunningen op gaan treden. De secundaire golven, ook wel S−golven genoemd (transversale golven), hebben een lagere snelheid dan de P−golven en bereiken snelheden van 3 tot 7 kilometer per seconde. Deze golven veroorzaken een bewegingsrichting van de gesteentedeeltjes, die loodrecht op de voortplantingsrichting van de golf staat . De P-golven lopen dwars door de Aarde heen, terwijl de S-golven zich alleen door de vaste gesteenten kunnen voortbewegen. Het derde type golven , de oppervlaktegolven, kortweg L-golven genoemd (ook transversale golven), lopen langs het aardoppervlak en hebben een veel lagere snelheid van ca. 3 tot ruim 4 kilometer per



Foto Rijksgeologische Dienst, Nuenen.

seconde, afhankelijk van de dikte en samenstelling van de gesteenten waar ze doorheen lopen (Deze golven zijn vergelijkbaar met de boeggolf van een schip).

Gaswinning oorzaak?

Sinds enige tijd worden er ook in het noorden van ons land zwakke aardbevingen geregistreerd. Het zijn bevingen die niet in het normale beeld passen van die in het zuiden en midden van het land. Het KNMI is onlangs, in samenwerking met andere Nederlandse instellingen, een onderzoek gestart om na te gaan of er een verband bestaat tussen het ontstaan van deze bevingen en de gaswinning die in Noord-Nederland plaatsvindt. In de omgeving van Assen zijn hiervoor zes gevoelige seismometers geplaatst, waarvan de registraties eveneens direct in De Bilt worden ontvangen. Er zijn in 1991 in het noorden van ons land vier aardschokjes waargenomen: Op 15 februari in Emmen (kracht 2,2 op de schaal van Richter), op 25 april in Geelbroek (kracht 2,6), op 8 augustus in Eleveld (kracht 2,7) en op 5 december in Middelstum (kracht 2,5).

Sterkteschalen

Om aan te kunnen geven wat de sterkte van een aardbeving is geweest wordt er meestal van twee schalen gebruik gemaakt, de schaal van Mercalli en de schaal van Richter. De schaal van Mercalli geeft de uitwerking van een aardbeving weer, dus wat de effecten zijn geweest op een bepaalde plaats, bijvoorbeeld schade aan gebouwen en landschap. De schaal is in 12 intensiteiten verdeeld. Bij intensiteit 1 wordt de beving alleen door seismografen geregistreerd, bij 12 (een buitengewoon catastrofale beving) vindt een algemene verwoesting plaats waarbij rotsen scheuren, het landschap verandert en er talloze aardverschuivingen plaatsvinden. De maximaal in ons land te verwachten intensiteit is ongeveer 7 (een zeer sterke beving) waarbij schade aan gebouwen plaatsvindt, schoorstenen afbreken en kerkklokken spontaan gaan luiden. De schaal van Richter is gebaseerd op de hoeveelheid energie die bij een aardbeving vrijkomt in de vorm van seismische golven en is niet plaatsgebonden. Correcties moeten dus worden toegepast om de invloed van de afstand tussen het epicentrum van de beving en het station in rekening te brengen; met het toenemen van de afstand verliezen de seismische golven een deel van hun energie. De sterkte wordt de magnitude (grootte) van een aardbeving genoemd en wordt uitgedrukt in eenheden van de schaal van Richter. De magnitude wordt bepaald aan de hand van de grootte van de uitslagen van de registraties van de aardbeving. ❑

Bron: KNMI

De Baltische Staten

Estland, Letland

Erik Melisie
Kaderteksten en foto's: R.T.E. Schüttenhelm

Van de vele nieuwe staten die Europa het laatste jaar rijk is geworden, zijn de drie Baltische staten wellicht de meest interessante om te bezoeken. Pas sinds vorig jaar zijn de staten weer zelfstandig. Ondanks allerlei vroegere buitenlandse inmengingen hebben de drie landen elk hun eigen identiteit weten te behouden.



en Litouwen

Nergens was het onafhankelijkheidsstreven sterker dan in Litouwen. Toen ik in de hoofdstad Vilnius arriveerde na een kort verblijf in Moskou, viel me direct op dat alles sterk op het Westen was gericht, en niet op het Oosten. De Litouwers beschouwen zich, net als de inwoners van de andere Baltische staten, als Westeuropeanen. In Vilnius lijkt het of de Sovjet-Unie nooit grip heeft gekregen op het land, zo zijn er bijvoorbeeld minder gebouwen in de vaak log aandoende Sovjet-stijl dan in Russische steden. Ook het uiterlijk van de binnenstad is heel Westers. De straatjes die door het oude middeleeuwse centrum lopen, doen veel vriendelijker aan dan de brede kosmopolitische boulevards van Moskou en St. Petersburg.



Het land is duidelijk welvarender dan Rusland, en ook de winkels hebben een ruimere sortering dan in Rusland, hoewel ook hier de schaarste en economische crisis merkbaar was. Barnsteen −versteende hars die veel voor de kust van Litouwen gevonden wordt− en barnstenen sieraden, waardoor Litouwen internationaal bekend is, zijn overal als souvenir te koop.

Vanaf het hoog gelegen kasteel Gediminas, genoemd naar de stichter van de stad, had ik een mooi uitzicht over de oude stad.

Weer beneden in de stad bezocht ik de Petrus- en Pauluskathedraal, waarin een duizelingwekkende hoeveelheid beelden en sculpturen te zien was.

Hanzestad

Riga, de hoofdstad van Letland, kwam nog vertrouwder op me over dan Vilnius. Waarschijnlijk omdat het een oude Hanzestad is, die in de Middeleeuwen een bloeiende handel kende met het Westen en belangrijke culturele en economische banden had met andere landen langs de Oostzeekust en verder, tot aan Nederland toe.

Wandelend over de brede met bomen omzoomde boulevard kon ik de frisse zeelucht opsnuiven, en uitkijken over de Golf van Riga. Riga heeft veel te bieden aan culturele bezienswaardigheden, en de Letten zijn vriendelijke en behulpzame mensen. Hoewel maar weinig mensen Engels spraken, nam men altijd de moeite me de weg te wijzen als ik op een stadskaart stond te zoeken.

Van de vele kerken en kathedralen vond ik de oude Dom uit 1211 de mooiste kerk van Riga. Deze kathedraal heeft fraaie glas-in-lood ramen en een groot indrukwekkend orgel met 6768 pijpen, in lengte variërend van 13 millimeter tot 10 meter.

Estland en Tallinn

Tallinn, de hoofdstad van Estland, ligt evenals Riga aan zee. De meeste toeristen die Tallinn bezochten waren Esten die het land ooit ontvlucht waren, met hun kinderen. Hoewel ook deze stad genoeg te bieden heeft, waren er weinig toeristen. Net als in de andere twee Baltische landen leek men het toerisme nog niet ontdekt te hebben, en andersom lijken de toeristen de Baltische landen nog niet ontdekt te hebben.

Ook in Tallinn bevindt zich een oud kasteel op een heuvel in het centrum van de stad, het zeer fraaie Toompea kasteel, van waar men kan genieten van een prachtig uitzicht over de oude Middeleeuwse binnenstad.

Tallinn is ook een oude Hanzestad en doordat het Middeleeuwse centrum goed is onderhouden en gerestaureerd, lijkt het of de tijd er heeft stilgestaan. Smalle straatjes kronkelen tussen de huizen door, en de architectuur deed me vaak denken aan de tekeningen van Anton Pieck.

Het Estisch, de taal die men spreekt in Estland, maakt samen met het Fins en het Hongaars deel uit van de FinsOegrische taalgroep en is dus niet verwant aan de IndoEuropese talen. De taal werd de laatste jaren meer en meer verdrongen door het

Russisch, maar lijkt nu weer een 'revival' door te maken.

Hoewel mijn verblijf in de Baltische landen nogal kort was, heb ik toch een goede indruk kunnen krijgen van deze drie 'nieuwe' landen, die volop in beweging zijn en waar thans grote historische veranderingen plaatsvinden. Het zal zeker niet de laatste keer zijn dat ik er was. ❏



Letland

Letland heeft ruim 2,5 miljoen inwoners waarvan bijna 1 miljoen in de hoofdstad Riga wonen. De bevolking bestaat voor iets meer dan de helft uit Letten, de oorspronkelijke bewoners. Russen, Wit-Russen, Oekraïners, etc. vormen de rest van de bevolking. Letten vormen met de Litouwers en de verduitste Pruisen de oorspronkelijke Baltische volkeren die een in de verte aan de Slavische talen verwante taal spreken.

Traditioneel is Letland een agrarisch gebied met veel veeteelt en verder verbouw van granen, voedergewassen en aardappelen. Sinds 1945 is er zoals overal in OostEuropa sterk geïndustrialiseerd, vooral metaalindustrie, textiel en houtverwerkende industrieën.

Letland bestaat uit laagland langs de kust, brede rivierdalen en lage heuvels in het westen en het oosten, en is voor éénderde deel bedekt met naald- en gemengd bos. Verder is er veel cultuurland, nog enkele moerassen en vele kleine meren. De wilde fauna omvat nog wilde zwijnen, herten, elanden, lynxen en wolven.

In de vroege middeleeuwen raakten Estisch sprekende stammen in het westen en Letse stammen in het oosten bekneld tussen Scandinavische en Duitse expansie uit het westen en Slavische expansie vanuit het oosten. Veel later werd onder dreiging van Russische invallen het land verdeeld tussen Zweden (het noorden) en Polen (ten zuiden van de Dwina). De Russische tsaar Peter de Grote verdreef in de Noordse oorlogen in het begin van 18e eeuw de Zweden uit het noorden van Letland. De Poolse de-

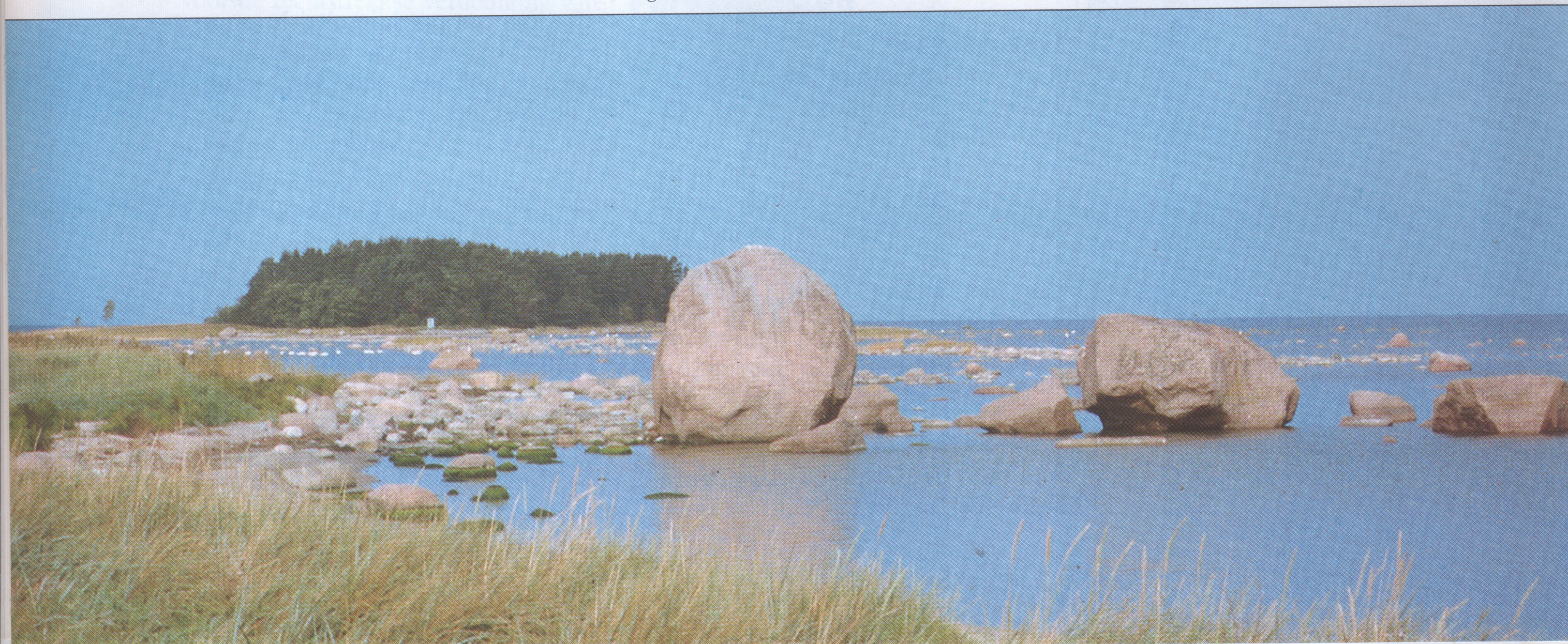
Foto links: oude molen op het eiland Muhu tussen Saarema en het vasteland van Estland.

Foto rechtsboven: Tallin, overzicht van de oude stad en haven vanaf de citadel.

Foto rechts: resten van stenen grafheuvels uit de bronstijd halverwege Tallin en Narva (Noordoost Estland).



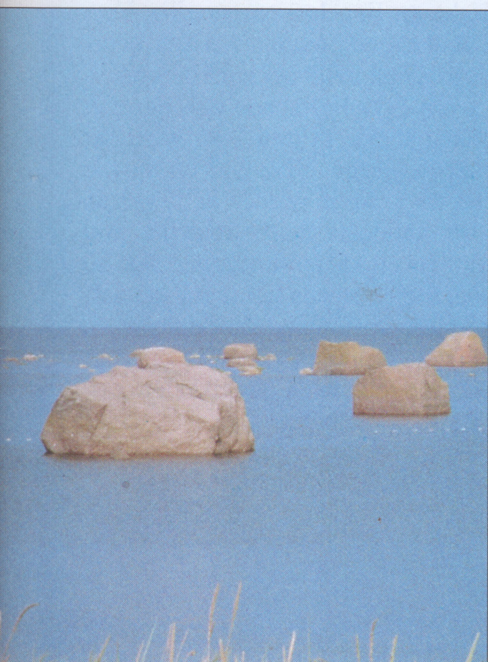
Foto hieronder: Noordkust van Estland met grote zwerfstenen van Rapakivi, graniet uit Finland en in zee een door het landijs gevormde keileembult (een drumlin).



lingen van 1772 en 1795 brachten ook het zuiden van Letland onder Russische heerschappij. Na de revolutie van 1905 werd het onafhankelijkheidsstreven onder de Letten steeds sterker en in de nadagen van de Eerste Wereldoorlog, met een verzwakt Duitsland en Rusland, kwam na een korte burgeroorlog, en met hulp van Engeland en Frankrijk, die zelfstandige Letse staat ook tot stand. Een wankele republiek met dictatoriale neigingen die het Hitler-Stalin pact van 1939 niet lang overleefde. Letland werd bezet door de Sovjet Unie in 1940. Pas sinds de late 80er jaren was er sprake van een herleving van de Letse autonomie die in 1991 resulteerde in een ook door Moskou erkende zelfstandige staat die voor de zware opgave staat er ook een economische levensvatbare eenheid van te maken.







Litouwen

Litouwen is de meest zuidelijke van de Baltische staten. Het heeft ruim 3,5 miljoen inwoners waarvan bijna 600.000 in Vilnius, de hoofdstad wonen. Vier-vijfde deel van de bevolking bestaat uit Litouwers, de rest vooral uit Polen en Russen.

De landbouw produceert graan, aardappelen, suikerbieten, vlees en zuivelprodukten, meer dan de nationale behoefte. Net als in de andere Baltische staten was de industrie geheel geïntegreerd in die van de vroegere Sovjet Unie, wat op dit moment voor grote problemen zorgt, omdat nu vaak zowel grondstoffen als afzetmarkten ontbreken.

Litouwen bestaat voornamelijk uit laagland met lage heuvels en veel kleine meren. Ongeveer een kwart van Litouwen is bebost, meest dennen en verder berken, elzen, etc. 40% Van het land is bouwland en een groot deel van de rest grasland. Grotere zoogdieren zijn, behalve wolven, verdwenen.

Onder dreiging van de verovering van Litouwen door de Duitse orde sloot het land in 1385 een unie met Polen. Gezamenlijk werd getracht zowel de Mongolen (Tataren) als de Duitse orde het hoofd te bieden. Door de Poolse delingen van 1772-1795 kwam Litouwen onder Russische heerschappij. Na de eerste wereldoorlog werd de Litouwse onafhankelijkheid opnieuw werkelijkheid. Duitsland en Rusland waren verzwakt en het Rode Leger was na nederlagen in Polen tot concessies bereid. Het Hitler-Stalin pact van augustus 1939 bezegelde echter het lot van Litouwen als zelfstandige staat.

Een streven naar zelfstandigheid begon onder het bewind van Gorbatsjov opnieuw de kop op te steken en op 11 maart 1990 verklaarde Litouwen zich wederom onafhankelijk. Het land bevindt zich nu net als vele andere Oosteuropese landen in een zeer moeilijke periode van overgang naar westerse economie en democratie.



Tallinn, straat met laat-middeleeuwse huizen van Hanze kooplieden.

Estland

Estland heeft ca. 1,5 miljoen inwoners, waarvan twee derde deel Esten. De rest bestaat nu voornamelijk uit Russen die in de steden vaak in de meerderheid zijn. De Esten zijn een volk verwant aan Finnen en Hongaren die lang geleden vanuit het Midden Wolgagebied, waar nu nog verwante stammen wonen, naar de oevers van de Oostzee getrokken zijn.

Estland was voor de oorlog vooral agrarisch, maar heeft nu ook industrie, zoals scheepsbouw en elektrotechniek. Aardolie en waterkracht zijn plaatselijke energiebronnen. De winning van olie in het noordoosten veroorzaakt daar grote milieuproblemen.

Estland ligt op een laaggelegen plateau dat bijna nergens meer dan 100 m hoog is; alleen in het zuidoosten rijzen heuvels op tot 300 m. De noordrand van het plateau is een steile klifrand die door een vroegere zeestand ontstaan is en door opheffingen na de laatste ijstijd tot enkele tientallen meters boven de huidige zeespiegel is komen te liggen. Op de eilanden en aan de noordkust is dit hier en daar fraai te zien.

Estland bestaat voor bijna een derde deel uit grasland, 15% is bouwland, 15% moeras en bijna 30% bos. In enkele gebieden komen nog beren, wolven en lynxen voor. Elanden en wilde zwijnen zijn wat algemener.

De vroeg-middeleeuwse geschiedenis van Estland wordt gekenmerkt door doortrekkende Vikingen en later invallen van Denen, Zweden en Russen. Tegen 1645 was geheel Estland in Zweeds bezit. Tsaar Peter de Grote slaagde er in 1721 in de Zweden definitief uit Estland en Letland te verdrijven.

De periode 1917-1920 werd gekenmerkt door de vorming van nationalistische en communistische regeringen die beurtelings bedreigd of gesteund werden door Duitse, Finse, Russische en Engelse interventies. Vanaf 1920 tot 1940 was Estland een onafhankelijke, beurtelings democratische of dictatoriaal geregeerde staat.

Het Hitler-Stalin pact van 1939 betekende ook hier het einde van de onafhankelijkheid. In juni 1940 werd het land bezet door het Sovjet-leger. Vlak daarop volgde enige jaren Duitse bezetting. In de tweede helft van de 80er jaren groeide het nationale zelfbewustzijn, wat resulteerde in de onafhankelijkheidsverklaring van 30 maart 1990. Estland heeft zich steeds o.a. door de taalkundige verwantschap sterk op Finland georiënteerd en zal nu veel Finse en andere hulp nodig hebben om zich tot een leefbare democratie te kunnen ontwikkelen.

Baltische stedenreis

Estland, Letland, Litouwen, Moskou en St. Petersburg

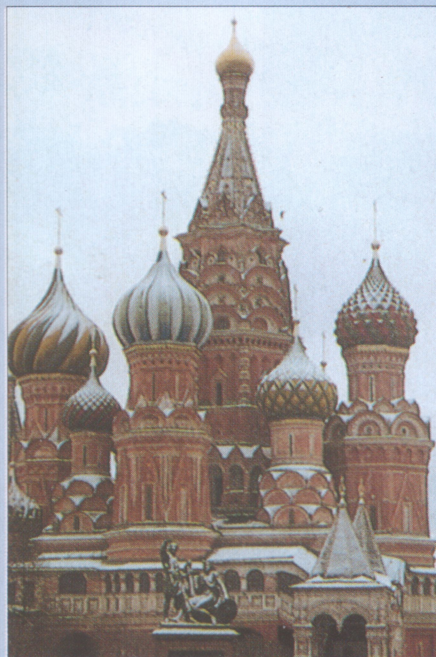


Foto Erik Melisie

Kort overzicht 11-daagse Baltische stedenreis

Zondag 30 augustus
Vertrek per vliegtuig naar Moskou. Bezoek aan verschillende metrostations. Deze stations zijn ware kunstwerken door hun versieringen met beelden, mozaïeken en wandschilderingen.

31 augustus
Stadsrondrit door Moskou. Er wordt gestopt bij de Moskouse universiteit die gebouwd is in de Russisch-realistische stijl. Vanaf de Leninheuvels heeft u een schitterend uitzicht over de stad. Voorts een bezoek aan het Kremlin met de rijkdommen van de tsaren en een bezoek aan een kathedraal binnen de Kremlinmuren. Hier staan ook de huidige regeringsgebouwen naast rijk beschilderde kerken met de beroemde gouden koepels.

1 september
Vertrek per vliegtuig naar Vilnius, hoofdstad van "barnsteenland" Litouwen. Voor de kust wordt enorm veel van deze versteende hars gevonden. Plaatselijk wordt dit verwerkt tot sieraden. Vilnius is tevens een katholiek centrum.

2 september
Rondrit door Vilnius. Bezocht worden onder meer het historisch stadscentrum en een tentoonstelling over werken en leven in Litouwen.

3 september
Bezoek aan de oude universiteit uit 1579. Vrije middag.
Per nachttrein doorreis naar Riga, hoofdstad van Letland.

4 september
Riga, gesticht in 1201, is waarschijnlijk de oudste stad aan de Baltische kust. Rondrit door het oude centrum dat soms doet denken aan Amsterdam door de gevels van de huizen. Riga was een Hanzestad en men treft er nu nog vele winkeltjes van handwerkslieden, kerkjes en koopmanshuizen.

5 september
Bezoek aan het etnografisch museum van Riga dat een goed beeld geeft van het vroegere boerenleven. Vrije middag. Per nachttrein doorreis naar Tallinn, hoofdstad van Estland.

6 september
De oude Hanzestad Tallinn ligt aan de Finse golf. Er wordt een excursie gemaakt door de geheel gerestaureerde binnenstad.

7 september
Bezoek aan het Nationaal Museum van Tallinn. Vrije middag. Doorreis per nachttrein naar St. Petersburg.

8 september
Rondrit door St. Petersburg en bezoek aan de Isaakskathedraal, de Petrus- en Paulusvesting, de historische kruiser Aurora en één van 's werelds rijkste musea: de Hermitage.

Woensdag 9 september
Terugreis naar Amsterdam.

Lezersreis Mens & Wetenschap

In samenwerking met reisorganisatie Kontakt International organiseert de redactie van Mens & Wetenschap deze unieke reis. De groep wordt begeleid door deskundige Nederlandse reisleiding.
Reissom: *f* 2195,– per persoon op basis van 2-persoonskamers met faciliteiten in de hotels. Niet inbegrepen: visumkosten, verzekeringen en uitgaven van persoonlijke aard (drankjes e.d.). Tegen meerprijs is beperkt 1-persoonsaccomodatie verkrijgbaar (behalve in de nachttrein). Bel voor meer informatie en aanmeldingen Kontakt International, Prins Hendrikkade 104, 1011 AJ Amsterdam, tel: 020–6268851.

KONTAKT INTERNATIONAL

Keizerlijk China per trein



Foto Kontakt International

Er zijn nog enkele plaatsen vrij in de Transsiberië Expres (13/7-6/8) waarmee u naar de Verboden Stad kunt reizen; zie vorige Mens & Wetenschap blz. 172. Ook voor deze reis kunt u terecht bij Kontakt International.

Geen route ter wereld benadert de meest pure vorm van reizen meer dan het langste treintraject op aarde: de Transsiberië Expres van Moskou naar Beijing. U passeert vijf tijdzones, twee bergketens en het grootste meer ter wereld. U reist over een eindeloze taiga, dwars door de legendarische Gobiwoestijn en het nauwelijks ontsloten Mongolië naar de andere kant van de aardbol, waar China voor u een nieuwe wereld doet opengaan. Het statige Beijing met zijn eerbiedwaardige cultuurmonumenten, het grafcomplex van China's eerste keizer in Xi'an, het kosmopolitische Shanghai, de tuinsteden Suzhou en Hangzhou en het landschappelijke wonder Guilin staan borg voor een veelzijdige kennismaking met dit onmetelijke land. Via Hongkong, de brug tussen Oost en West, keert u terug van deze onvergetelijke reis.



Foto AT&T

Videophone 2500

AT&T 's videophone is 's werelds eerste telefoon die op een standaard Amerikaans telefoonnet aangesloten kan worden waarbij de gebruikers elkaar kunnen zien en horen. De videophone is ontworpen voor het doorsnee Amerikaanse huishouden en er kan voor hetzelfde tarief gebeld worden als met een normale telefoon en wel over het gehele telefoonnet van de Verenigde Staten.

Boven de druktoetsen zit een klein vierkant videoscherm van 8,5 cm breed. Boven het beeldscherm zit de cameralens. Contrast en helderheid kunnen geregeld worden. Bovendien kan de gebruiker met een speciale toets op het eigen videoscherm zien hoe hij op het andere scherm overkomt. De gebruiker wordt pas zichtbaar aan de andere kant van de lijn als hij daar zelf toe besluit door de videoknop in te drukken. Communicatie zonder beeld of met eenzijdig beeld is dus ook mogelijk.

Dankzij een ingebouwde richtmicrofoon kunnen ver-

scheidene personen deelnemen aan het gesprek zonder al te veel hinderlijke achtergrondgeluiden.
Omdat beeld en geluid gecomprimeerd moeten worden om langs de bestaande telefoonlijnen gezonden te kunnen worden, is het beeld nog niet zo mooi als dat van een kleurentelevisie.
Het apparaat komt in mei dit jaar op de Amerikaanse markt en zal ongeveer $ 1500 gaan kosten. Voorlopig zal het nog niet verkrijgbaar zijn in Europa maar AT&T onderzoekt de mogelijkheden voor het gebruik in landen buiten de Verenigde Staten. Omdat het telefoonnet hier in Europa een andere configuratie heeft dan in Amerika zijn technische aanpassingen vereist.

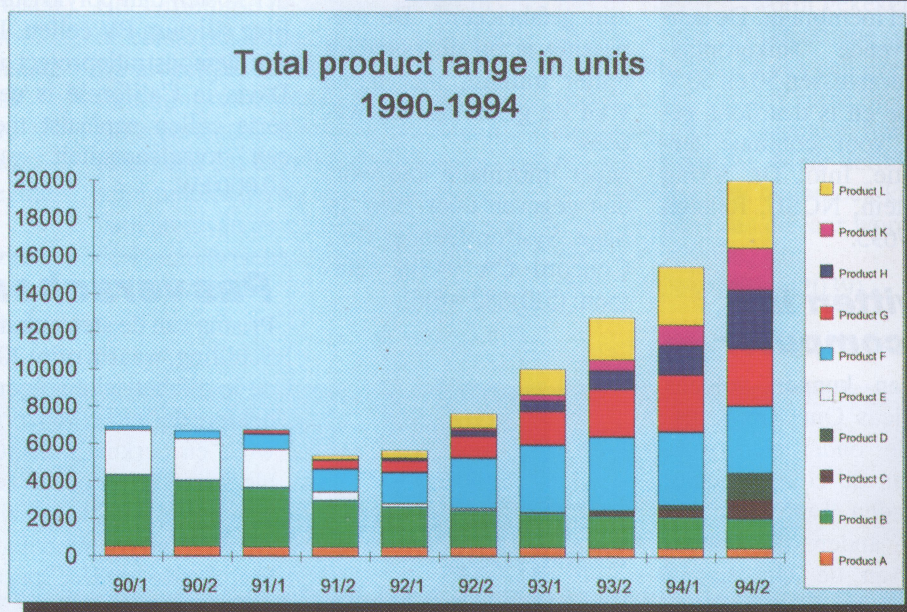
Bron: AT&T

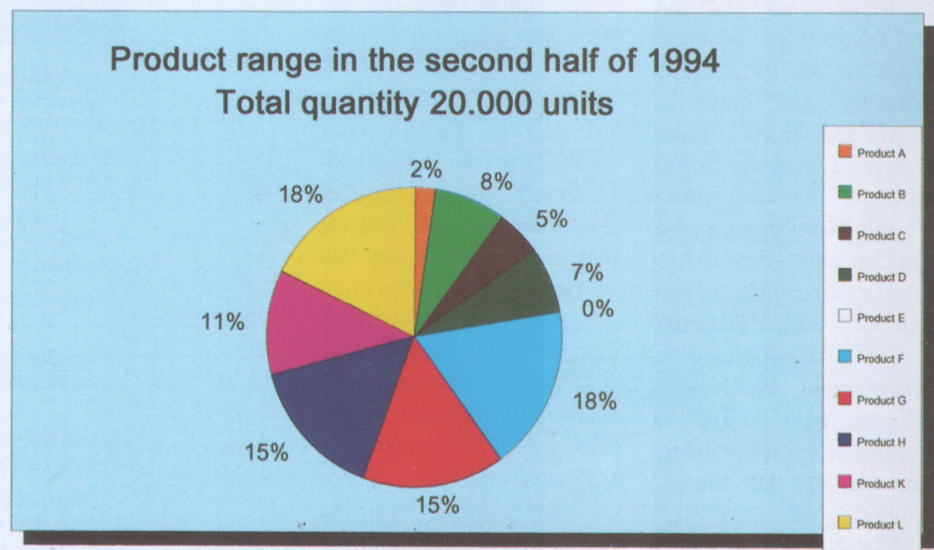
Kleurbellen

De Canon BJC-800 is een computerprinter die in kleur afdrukt volgens het inktbelprincipe. De inkt wordt op het papier gespoten door de druk van inktbelletjes die ontstaan door kortstondige verhitting. Een printer volgens dit principe is buitengewoon stil. Voor elk van de kleuren cyaan, magenta, geel en zwart heeft de printer een afzonderlijke printkop met steeds 64 spuitopeningen. De inkt komt uit vier cartridges die stuk voor stuk te vervangen zijn. Een cartridge gaat tussen de 400 en 700 bladzijden mee.
De printer drukt af op A4-formaat en zelfs A3-formaat met een oplossend vermogen van 360 punten per inch en een snelheid tussen 170 en 600 tekens per seconde. Ook afdrukken op transparanten is mogelijk. Standaard kan de printer worden aangesloten op de parallelle uitgang van een PC, maar een SCSI-koppeling voor de Macintosh is ook leverbaar. De standaarduitvoering kost *f* 6750,- exclusief BTW. Inlichtingen bij Canon Business Machines Nederland BV in Hoofddorp, 02503-70123, fax 02503-70124. (WvT)


De Canon BJC−800 printer.

Een voorbeeld van wat de Canon BJC−800 printer kan.





Voor deze rubriek wordt gebruik gemaakt van de TECHNIEUWS bulletins van het Ministerie van Economische Zaken.

Omzetting van cellulose in ethanol

Onderzoekers van de North Carolina State University hebben een continu-proces voor de omzet ting van cellulose in ethanol ontwikkeld. In een demonstratie-opstelling wordt cellulosehoudend hout en papier uit stadsafval met behulp van geconcentreerd zoutzuur bij 50°C gehydrolyseerd tot eenvoudige suikers. De HCl wordt voor 90% teruggewonnen via elektrodialyse en een permeabel membraan. De achterblijvende suikeroplossing bevat tussen 50 en 60% glucose en is daardoor geschikt voor continue fermentatie. Info: Dr. Irving Goldstein, NCSU, Raleigh NC 27695.

Eiwitten in de computer

Eiwitten kunnen volgens biofysicus Onuchic de essentiële onderdelen worden van de computerchip, als draden, logische poorten en andere componenten. Aan de Universiteit van Californië in San Diego werkt Onuchic samen met onderzoekers van het California Institute of Technology en het Jet Propulsion Laboratory aan nanocircuits die 1000 maal kleiner zijn dan de huidige chips. Delen van speciale eiwitten, zoals bijvoorbeeld die, welke een rol spelen bij het zien of de fotosynthese, geleiden zeer kleine stroompjes. Deze stroompjes ontstaan doordat elektronen van de ene naar de andere groep in het eiwit springen in een proces, dat 'tunneling' heet.

Info: Jose Nelson Onuchic, UCSD, tel. 1-619-534-3120.

Gyroscoop zonder bewegende delen

Onderzoekers van Systron Donner Co., hebben een gyroscoop ontwikkeld zonder draaiende maar met trillende delen. Het apparaatje, nu nog $2.000-$3.000, en kleiner dan een golfballetje, zal binnen twee jaar in nog kleinere vorm commercieel beschikbaar zijn. Het werkingsprincipe is gebaseerd op trillende vorkjes van kwartskristal, die met behulp van micromachining zijn gefabriceerd. De toepassing is op dit ogenblik louter militair, met name voor de geleiding van wapens.

Meer informatie kan worden gegeven door Brad B. Sage, Systron Donner Co., Concord CA 94518, telefoon: (510)682−6161.

PET-fles in de kringloop

De Food and Drug Administration (FDA) in de Verenigde Staten heeft het gebruik van gerecycled materiaal van gebruikte PET flessen voor het maken van nieuwe PET-flessen voor verpakking van voedingsmiddelen goedgekeurd. Goodyear verwerkt schone vlokken PET-materiaal van gebruikte flessen samen met nieuw polyestermateriaal tot 'Repete' hars waaruit flessen worden gemaakt. Tot nu toe mocht het gerecycled PET niet als verpakkingsmateriaal voor voedingsmiddelen worden gebruikt.

Zonne-energie

Na 7 jaar onderzoek en ontwikkeling is Photon Energy Inc., uit El Paso, Texas, klaar om de markt op te gaan met goedkope, efficiënte fotovoltaïsche cellen. Gebaseerd op cadmium−telluride, leveren de cellen een efficiëntie van 7−8%. Dat is misschien niet opmerkelijk veel (experimenteel is al 16% gehaald) maar de lage kosten zijn wel opmerkelijk. Dit is het gevolg van een uitgekiend produktieproces, zodanig dat deze cellen minder kosten dan polykristallijne silicium PV cellen. In een demonstratieproject in Davis in Californië is een serie cellen geplaatst met een totaalcapaciteit van 20.000 kW.

Protein Science

Protein Science is het nieuwe maandblad van de 'Protein Society' dat wordt uitgegeven door Cambridge University Press. Het wordt een tijdschrift met een breed aandachtsgebied, van eiwitstructuur en −functie tot genetica en evolutie. Innovatief is dat van de besproken eiwitten driedimensionale kinematische afbeeldingen op floppy worden bijgeleverd, welke door de lezer op een PC kunnen worden bekeken met het bijgeleverde grafische softwarepakket 'Mage' (Bron: Cambridge University Press/Protein Society Announcement Januari 1992)

Pas verschenen

Prisma van de sterrenkunde. Samengesteld door Govert Schilling, waarin ruim 2000 begrippen uit de sterrenkunde in alfabetische volgorde worden verklaard. U vindt heldere definities van termen als 'zwart gat', 'moleculair wolk' en 'oerknal', maar ook beschrijvingen van de Hubble Space Telescope of de IRAS kunstmaan. Een onmisbaar naslagwerk voor iedereen die geinteresseerd is in de sterrenkunde, van amateur-astronoom tot student. Een uitgave van Het Spectrum -*f*14,90.

Technische ontwikkelingen in Europa

De United Nations Economische Commissie voor Europa heeft het jaarrapport over 1990 gepubliceerd betreffende 'engineering, electric and automation industry'

De analyse geeft een goed beeld van de ontwikkeling in deze bedrijfstak in Europa. Enkele opvallende conclusies:

1. De economische groei in deze industrie neemt af van 8% in 1988 naar 2% in 1990. De produktiekosten stijgen in Europa echter minder.
2. De groei van de gereedschapsmachine-industrie zet door en is thans 10% met een omvang van $ 47 miljard. De grootste exporteur is Duitsland met $ 5,2 miljard.
3. De automatisering groeit nog steeds. Het aantal robots is in één jaar met 19% gegroeid. De meeste robots staan in Japan; 200 per 10.000 werkenden, gevolgd door Zweden, Duitsland en Italië: 35-40 en Singapore: 30.
4. De semi-conductormarkt daalt. De marktverdeling is 40% Japan, 30% USA en 18% West-Europa.
5. De draagbare telefoonmarkt expandeert nog steeds.
6. De produktie van auto's stagneert. In 1990 was de daling in Europa 1,6%. De produktie is als volgt verdeeld: Europa 13 miljoen, Japan 9,9 en USA 6,1 miljoen voertuigen.



Steun voor elektrische auto

De elektrische auto heeft in Duitse ogen zeker toekomst. In diverse steden ziet men soms al enkele kleine elektrische auto's (geluidsarm en zonder uitlaatgassen) rijden. Deze éénpersoons autootjes zijn bedoeld voor kleine stadsritten. De accu's van deze auto's worden met netstroom geladen.

De Duitse overheid wil in samenwerking met de auto-industrie echter een stap verder komen met de ontwikkeling van de elektroauto. Hiertoe zal een demonstratieproject worden opgezet, waarbij 39 personenauto's, 20 bagagetransporteurs en 3 kleine autobussen onder praktijkomstandigheden worden uitgetest. In het project, waaraan 4 automobielfabrikanten meedoen, wordt voortgebouwd op de nieuwe generatie zwavel-natrium accu's. Industriële voorloper op dit gebied is ABB Hochenergiebatterie GmbH te Heidelberg. Dit jonge bedrijf, een onderdeel van het ABB-concern, produceert thans nog proefseries van 500 stuks, maar wil in 1995 op serieproduktie (250.000 stuks per jaar) zijn overgestapt. De accu zal tegen een prijs van ongeveer 5000 DM op de markt worden gebracht (voor gebruik in stadsauto's met een vermogen van 10 kW).

Met deze accu krijgen elektro-auto's een actieradius van ongeveer 150 km. ABB heeft voor de ontwikkeling van deze accu 220 miljoen DM uitgegeven, waaraan BMFT ongeveer 100 miljoen DM heeft bijgedragen.

Het nieuwe demonstratieproject moet de tussenstap vormen naar de feitelijke marktintroductie van de elektro-auto. Het project zal worden uitgevoerd op het eiland Rügen voor de Oostduitse kust, dat bekend is als natuur- en recreatiegebied. Publiciteit verzekerd!

De kosten van het project bedragen in totaal 33 miljoen DM, waarvan de Duitse overheid er 20 miljoen voor haar rekening neemt. (VDI Nachrichten en F.A.Z.).

Microben verwijderen verf

Het verwijderen van verf van grote oppervlakken, zoals die van vliegtuigen, door afstralen met plastic korrels levert een enorme hoeveelheid vervuild en giftig plastic op. De US Air Force heeft nu Technical Research Associates (TRA) de opdracht gegeven de hoeveelheid afval te reduceren met behulp van microben. De onderzoekers van TRA hebben reeds de haalbaarheid aangetoond door een twintigtal soorten microben te identificeren die dit soort verf afbreken. De microben produceren enzymen die de verf oplossen, de zware metalen omzetten en het giftige organische deel van de verf afbreken. TRA heeft twee octrooien aangevraagd en zoekt naar partners, bedreven in genetic engineering voor de ontwikkeling van een compleet systeem voor het verwijderen van verf op basis van afbraak door enzymen.

MW

Kernenergie: duurder dan je denkt

De kosten van kernenergie zijn waarschijnlijk hoger dan valt te berekenen uit de jaarverslagen van de GKN en de PZEM (de exploitanten van de centrales in Dodewaard en Borssele). Dit blijkt uit een rapport van de Wetenschapswinkel voor Economie, dat gemaakt werd in opdracht van de Stichting Natuur en Milieu. De Stichting wilde onderzoeken hoe hoog de kosten van energie uit de kerncentrales van Dodewaard en Borssele zijn.
De schrijver van het rapport, Piet Boomsma, zette de kosten die uit de jaarverslagen zijn af te leiden op een rij. De kosten van elektriciteit uit de centrale Borssele blijken te zijn gestegen van 2,3 cent per kWh in 1973 naar ruim 8 cent aan het eind van de jaren tachtig. De kosten van elektriciteit uit de centrale Dodewaard zijn zelfs gestegen van 3,9 cent per kWh in 1969 naar 18,2 cent in 1990. In het rapport wordt deze 'officiële kostprijs' voor Borssele nader onderzocht op de inhoud van het gebruikte kostenbegrip. De kapitaalkosten blijken een onverwacht laag aandeel in de totale kosten te beslaan. Dit wordt onder andere veroorzaakt doordat de interestkosten niet in de kosten zijn doorberekend en overheidsbijdragen zijn verstrekt in de aanlegkosten. Eveneens verantwoordelijk hiervoor zijn de geringe afschrijvingen tot nu toe en de afschrijvingsmethode op basis van historische kostprijs in plaats van vervangingswaarde. Als de voorgenomen aanpassingsinvesteringen van circa *f* 400 miljoen worden uitgevoerd dan stijgt het totale investeringsbedrag in één klap met 27%. Ook in andere kostenposten zit een mogelijke onderschatting, bijvoorbeeld de reserveringen voor de afvalopberging en de kosten die door de overheid voor haar rekening worden genomen. De kostprijsberekening gebaseerd op de jaarverslagen moeten daarom als een minimum-berekening worden gezien.



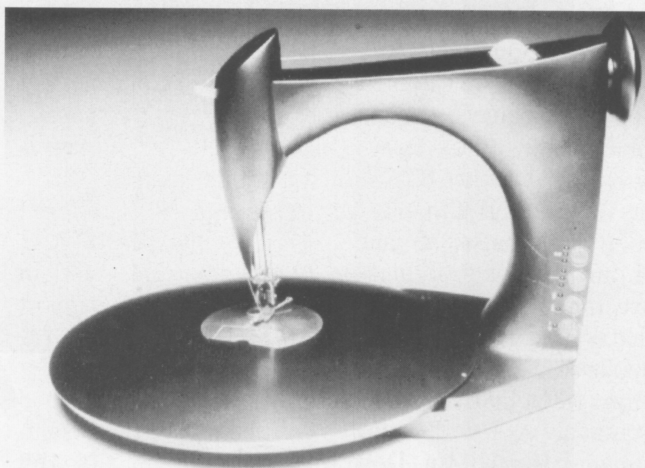
Piet Boomsma: De kosten van kernenergie in Nederland
Uitgave van de Wetenschapswinkel voor Economie, Groningen. Inl.: drs. Ronald Paping, tel. 050–633754.

Nieuwe laserbelichter

Nederland is weer een perfect produkt rijker. Sinds kort importeert Compenic b.v. uit Hazerswoude een belichter uit de Verenigde Staten, die alleen qua prijs al met kop en schouders boven alle andere uitsteekt. De PelBox ScriptSetter I is een laserbelichter van het Amerikaanse bedrijf
ECRM en is voorzien van een Harlequin V2.1 Softrip.
Het verschil tussen een hardware- en een software-RIP is eenvoudig uit te leggen. Een hardware-RIP is een apparaat dat geschakeld staat tussen de computer en de belichter. Deze machine vertaalt de jobs in een voor de belichter begrijpelijke taal. Een software-RIP daarentegen wordt in de computer geplaatst en is dus niet meer dan een board met een aantal chips erop. De computer zelf krijgt er echter wel een functie bij, want de machine gaat tevens als RIPstation fungeren. Dankzij o.a. deze RIP is de machine in staat om perfect sluitwerk voor full colour te produceren tot een 60-lijns raster.
De Pelbox ScriptSetter I is een machine die de gebruiker naast de directe besparingen van de aanschaf, ook nog indirect de nodige kosten kan gaan besparen. Zo is het met deze machine mogelijk om overdag de verschillende jobs te maken, de rip te laten rekenen en te belichten als de gebruiker al lekker lang en breed thuis zit. Wanneer hij de volgende morgen weer op het werk verschijnt zijn alle jobs uitgerekend en belicht en kan het ontwikkelen beginnen. Zo worden kostbare uren die overdag verspild worden tijdens het rekenen van de RIP verschoven naar een tijdstip dat het bedrijf gesloten is.
Dit is echter niet de enige beparing die de ScriptSetter teweeg brengt. De machine is ook nog eens in staat om te bepalen of een job niet beter liggend i.p.v. staand belicht kan worden, zodat er op materiaal bespaard wordt.
-De RIP geeft tijdens het berekenen aan hoever hij is en geeft een duidelijk statusoverzicht van alle voor dat moment belangrijke zaken
-Bij het belichten van een totale queue kan bij iedere job afzonderlijk de te belichten resolutie bepaald worden.
-De ScriptSetter heeft een eigen rastertechniek, waardoor de machine in staat is moiré-effecten te minimaliseren.
-De ScriptSetter heeft een zg. Page Buffer Compression; dit houdt in dat de geripte data gecomprimeerd worden met 30 tot 90%, wat een aanzienlijke ruimtebesparing op de hard disk betekent.
-Complexe bestanden worden niet in hun totaliteit geript, maar in delen, en vervolgens opgeslagen op hard disk. Het voordeel hiervan is dat 'out of memory' (RAM) vermeden wordt. Om echter te voorkomen dat de hard disk tòch vol-

Ontwerpwedstrijd kunststof

Neste Corporation organiseert dit jaar voor de derde maal een designwedstrijd. Neste is een Fins bedrijf dat wereldwijd belangen heeft in de olie- en chemische industrie in meer dan 30 landen, en is één van de grootste Europese producenten van plastics.
Het is de derde keer dat een dergelijke vormgevingswedstrijd wordt georganiseerd. De eerste was in 1986, de tweede in 1989. In totaal namen 450 inzendingen uit 34 landen deel aan de eerste wedstrijd, en 619 inzendingen uit 65 landen aan de tweede.
De doelstelling van de wedstrijd is de menselijke, technische, ergonomische en esthetische kwaliteiten van industrieel geproduceerde kunststoffen te ontwikkelen en te verbeteren, en om meer



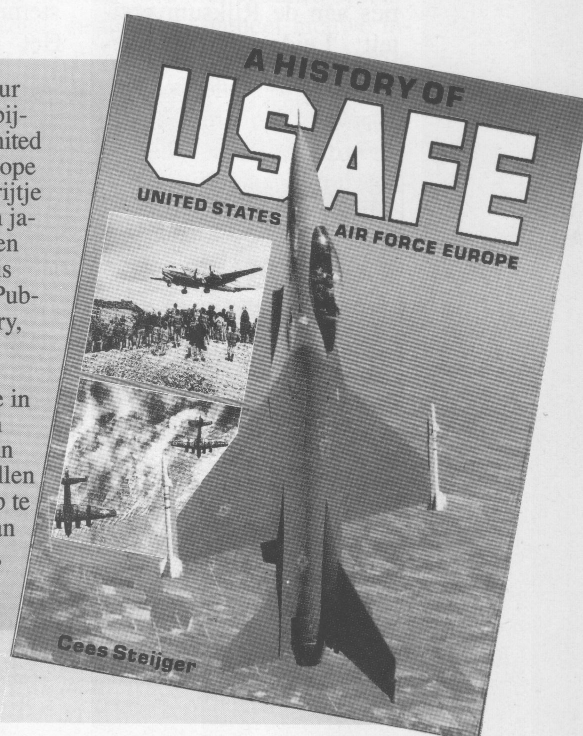
Deze gebruiksvriendelijke naaimachine kreeg in 1989 de derde prijs. De jonge ontwerpers van deze machine vonden de bestaande moderne naaimachines veel te ingewikkeld. De simpele kunststof naaimachine is zowel door rechts- als linkshandigen te bedienen.

erkenning te verwerven voor plastic als veelzijdig materiaal.
De Neste Forma Finlandia wedstrijd omvat twee categorieën. De categorie 'Tomorrow's Challenges' (de Uitdagingen van Morgen) staat open voor iedereen en is gericht op het ontdekken van toekomstgerichte ontwerpen en ideeën voor produkten die op innovatieve wijze gebruik maken van de mogelijkheden van plastics. De tweede categorie, 'The World's Best Plastic Products' ('s Werelds Beste Plasticartikelen), is bestemd voor bestaande produkten die sinds minder dan drie jaar op de markt zijn en die hun uitzonderlijke gebruikskwaliteiten hebben bewezen. Er wordt tevens een speciale prijs toegekend aan het ontwerp dat met het oog op milieuvriendelijkheid het hoogst scoort.
De uiterste datum voor inzendingen is 15 december 1992. De winnaars worden in april 1993 bekend gemaakt. De deelnemers strijden om een totaal aan prijzen van 1.000.000 Finse Marken, dat is *f* 420.000.
Informatie en inschrijfformulieren te verkrijgen bij: Neste Chemicals Benelux BV, Ann Filius, Postbus 3151 4824 EH Breda, tel. 076-482471, fax 076-415770.

---

raakt wordt een computer met 16b Mb RAM geheugen aanbevolen. Het minimum geheugen om met de Harlequin SoftRip te werken is 8 Mb.
-Volledig ADOBE PostScript compatibel
-Mogelijkheid om fonts in de Rip te installeren
-Mogelijkheid om verschillende maateenheden te voeren
-Output naar scherm, belichter of bestand (TIFF).
De PelBox VR 30 ScriptSetter I met de Harlequin SoftRIP draait moeiteloos op de volgende systemen:
MS-DOS configuraties (386 en hoger)
Macintosh IIx, IIcx, IIci, IIfx, Quadra 700/900 Minimaal 8 Mb geheugen; aanbevolen wordt echter 16 Mb of meer.
Het maximale geheugen dat de RIP ondersteunt is 256 MB (alleen Quadra 900).
Bij gebruik van 8 Mb is het mogelijk om het system 6 te draaien, als er met 16b MB gewerkt wordt is system 7 een vereiste.
De RIP is 32-bits compatibel.
De RIP ondersteunt zowel LocalTalk als EtherTalk.
De RIP ondersteunt Appleshare (=Apple en DOS), Tops (=Apple, DOS en SUN), Ushare (=Unix naar AppleTalk (Ether/Local)), Novell (=Apple en DOS)
Voor informatie of een demonstatie kunt u contact opnemen met Compenic b.v., telefoon: 01714–19027, Hazerswoude.

Onze luchtvaartredacteur Cees Steijger heeft de bijzonderheden van de United States Air Force in Europe (USAFE) eens op een rijtje gezet. Het resultaat van jarenlang speurwerk is een fraai boek dat onlangs is verschenen bij Airlife Publishing Ltd., Shrewsbury, Engeland. Dit boek, A History of the USAFE, United States Air Force in Europe, 180 pagina's en 200 illustraties (waarvan 60 in kleur), is te bestellen bij Mens & Wetenschap te Huizen door storting van f74,50 op giro 4998215, o.v.v. 'History USAFE'.



Zwarte Zee bijna dood



De waterkwaliteit van alle grote Europese rivieren is onaanvaardbaar slecht. Veel van de verontreinigingen zijn inmiddels ook doorgedrongen tot de kustzeeën. De situatie in de Noordzee is zorgelijk, maar voor de Zwarte Zee dreigt een echte catastrofe: zeer grote gebieden in deze zee zijn praktisch zuurstofloos. Visserij en recreatie komen hierdoor ernstig in het gedrang.
Volgens het International Centre of Water Studies (ICWS) in Amsterdam kan deze ramp alleen worden voorkomen als internationale organisaties als de VN, EEG, Wereldbank en Europabank op korte termijn te hulp schieten.
Het grootste deel van de verontreiniging van kustzeeën wordt aangevoerd door rivieren. Het is daarom zaak lozingen door met name industrie en landbouw flink te reduceren, aldus het ICWS. In WestEuropa zijn hiervoor in de laatste 25 jaar al omvangrijke saneringsprogramma's uitgevoerd.
Het is volgens het ICWS noodzakelijk op korte termijn vergelijkbare programma's voor de Donau, Dnjepr, Dnjestr en Don te ontwikkelen om een catastrofe in de Zwarte Zee te voorkomen. Nederland heeft reeds bijgedragen aan het Donauprogramma door het financieren van onderzoek en trainingsprogramma's, waarbij zowel het ICWS als de vakgroep Algemene en Analytische Chemie van de VU betrokken zijn.
Voor de Zwarte Zee zijn saneringsprogramma's in voorbereiding. Eind april hebben de zes landen rond de Zwarte Zee - Roemenië, Bulgarije, Turkije, Oekraïne, de Russische Federatie en Georgië – een conventie getekend die een wettelijke basis moet geven aan voorbereidende maatregelen. Pas daarna zullen, met hulp van een ontwikkelingsfonds van de V.N., grote investeringen in rioleringssystemen en waterzuiveringsinstallaties kunnen worden gedaan. In de landbouw zal men veel voorzichtiger met bestrijdingsmiddelen en meststoffen moeten omgaan. Hopelijk komen alle maatregelen nog op tijd. (H.S.)

Planten en planteneters

Dr. E. van der Meijden, die op vrijdag 20 maart tot hoogleraar in de ecologie van plant-dierrelaties aan de Rijksuniversiteit Leiden werd benoemd, vindt dat ecologen en moleculair-biologen hun onderzoek beter op elkaar moeten afstemmen.
Het is van het grootste belang dat bij het onderzoek naar afweermechanismen van planten een meer geïntegreerde benadering wordt toegepast. 'De steeds verder doorgevoerde specialisatie in diverse richtingen zoals de ecologie en moleculaire biologie maakt dat de verworven kennis in de afzonderlijke richtingen niet voldoende wordt benut', aldus Van der Meijden.

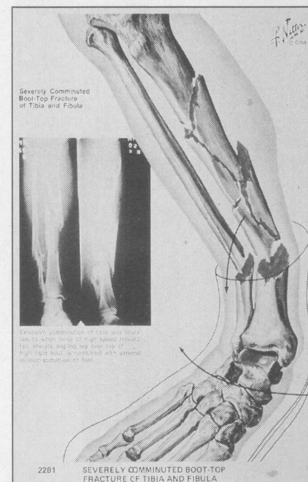


De samenwerking die de hoogleraar voor ogen staat, kan volgens hem worden bevorderd door onderwijsprogramma's flexibel te houden en de wetenschappelijke basis van toekomstige onderzoekers niet te smal te maken door hen vroegtijdig in een bepaalde richting te dwingen.
Het ontrafelen van de afweermechanismen en communicatiesystemen van planten, en van de betekenis ervan, is nog maar net begonnen. Dit onderzoek kan antwoord geven op de vraag hoe het komt dat sommige planten niet of nauwelijks worden aangetast, terwijl andere worden kaal gevreten.
Het antwoord op die vraag verschaft ons inzicht in de evolutie van planten, planteneters en de vijanden van die planteneters. Dit inzicht vormt de basis voor resistentie-veredeling van land- en tuinbouwgewassen.

Bron: R.U.L.

Gipsverband ongezond

Jaarlijks belanden vele tienduizenden (winter)-sporters en verkeersslachtoffers met gebroken benen, armen en erger bij de gipsverbandmeester. Die legt voor elk type breuk de geëigende verbandcombinatie aan: natuurgips met katoen/cellulose verband; natuurgips met melaminehars en katoenen verband; of polyurethaanschuim. De patiënt heeft zeker baat bij een 'gips'-verband, de verbandmeester daarentegen niet. Iedere combinatie brengt specifieke gezondheidsrisico's met zich mee, aldus een artikel in Delft Integraal.
Een groot deel van de gipsverbandmeesters heeft last van huidklachten. De beroepsgroep heeft tien keer zoveel last van (hand)eczeem als het landelijke gemiddelde. Bovendien zijn gipsverbanden waarin kunststof is verwerkt beslist milieu-onvriendelijk te noemen. Zowel de produktie als de afvalverwerking van verbanden zijn belastend voor het milieu.
Onderzoekers van TU Delft constateren dat de risico's niet alleen ontstaan bij het aanleggen van het verband, maar evengoed bij het verwijderen ervan. Het verwijderen veroorzaakt voornamelijk huidklachten en irritatie aan ogen en luchtwegen als gevolg van stofvorming door zagen. Een zaagklus kan oplopen tot tien minuten, waarbij er in de helft van de gevallen nog wordt gewerkt met apparatuur zonder stofafzuiging. In korte tijd wordt dan een grote hoeveelheid stofdeeltjes ingeademd, met als gevolg irritaties aan luchtwegen en ogen. Regelmatige blootstelling aan dergelijke hoeveelheden stof kan onder meer



leiden tot astmatische bronchitis en tot ontsteking van het oogbindvlies.
(TU Delft)

Vraag het aan grasbol

De computer geeft raad bij bodemverontreiniging. Onder de naam GRASBOL (Grondheidkundig Risico Analyse Systeem voor Bewoners op Verontreinigde Locaties) is door het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden, in samenwerking met de Wetenschapswinkel, een computerprogramma op de markt gebracht dat kan helpen om de risico's van bodemverontreiniging voor bewoners te analyseren.
Iedereen die wil weten of een bepaalde situatie in zijn of haar omgeving gevaar kan opleveren voor de gezondheid kan van dit programma gebruik maken, ook al is hij een leek op het gebied van computers. Men kiest in het hoofdmenu optie I, 'boom', en wordt dan stapsgewijs begeleid bij de diagnose van de situatie: 'Is er blootstelling te verwachten als gevolg van direct contact van spelende kinderen met de verontreiniging?' 'Is er oppervlaktewater op de lokatie aanwezig?', etc.
De 'zoekboom' telt een tiental van dit soort vragen; gezamenlijk vormen ze een eerste zeef. Indien blijkt dat er risico is van blootstelling aan de verontreiniging, wordt de gebruiker aangeraden contact op te nemen met de GGD.
De volgende stap stelt echter aanzienlijk hogere eisen aan het inzicht van de gebruiker. Bij de optie 'risico' vraagt GRASBOL naar de soort en de geconstateerde concentratie van de verontreinigende stof in de bodem, en verder naar de aard van de bodem, de bedreigde groep, en naar het percentage groente dat deze mensen uit eigen tuin eten. Ook de concentraties in lucht, water en vegetatie kunnen worden ingevoerd; wanneer deze onbekend zijn, maakt GRASBOL een schatting, gebaseerd op de mobiliteitskarakteristieken van de stof.
Vervolgens berekent het programma hoeveel verontreiniging de bewoners langs de diverse wegen zouden kunnen binnenkrijgen. Deze dosis wordt vergeleken met officieel vastgestelde grenswaarden, en het resultaat geeft aan of men zich nog veilig kan voelen in de woonwijk.
Maar ook GRASBOL weet niet alles. Dat merk je als je een beetje in het programma ronddoolt. Over benzeen bijvoorbeeld is alles bekend, maar op de vraag naar de acute toxiciteit van hexachloorethaan antwoordt het programma met een vraagteken.
Zodra er meer over een stof bekend wordt kan de gebruiker de gegevensbestanden van GRASBOL zeer gemakkelijk aanpassen. Of uitbreiden; dat is ook wel nodig, want nu omvat het programma slechts een vijftigtal stoffen.

Bron: Winkelwijzer



Overweldigende natuur. Hier de imposante 'bijlestelenboom'. Levert zeer hard hout, de bijlestelen lijken al voorgefabriceerd in de stam te zitten. De plant halverwege de stam is een Aracea, familie van de Aronskelken.

Samen alleen in het regenwoud

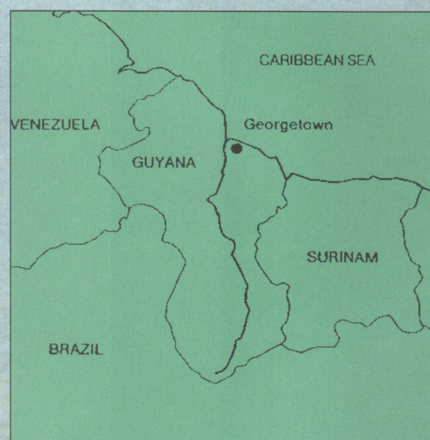
HERBERT BLANKESTEIJN
foto's: Robbert Crul (tenzij anders vermeld)

In de komende afleveringen van Mens & Wetenschap publiceren we enkele artikelen over het tropisch regenwoud van Guyana. Als inleiding op deze serie een persoonlijke impressie van Ruud Offermans en Robbert Crul, twee studenten fysische geografie, die vier maanden lang in het tropisch regenwoud van (voormalig Brits) Guyana verbleven, 250 km het binnenland in, op twintig kilometer afstand van de dichtstbijzijnde nederzetting. Ze kregen maar af en toe bezoek van een begeleider met wat goede raad en boodschappen of van een klussende Guyanees.

We waren voor het eerst in het tropisch regenwoud. Het was een vreemde gewaarwording om hier van de kust vandaan het binnenland in te reizen. De hoofdstad Georgetown ligt aan de kust in een gebied met veel akkerbouw.
Landinwaarts verandert het landschap niet zo snel; er zijn ook stukken platgebrand dus het ziet er vaak kaal uit. Pas na een tijdje begint het geleidelijk te lijken op tropisch bos zoals je je dat voorstelt, maar je merkt het pas echt als je het ruikt. Een lucht als in een plantenkas.
Toen we eenmaal liepen op de plek waar we ons onderzoek zouden doen, was het voor ons allebei anders dan we hadden gedacht. Het stuk waar we elke dag doorheen moesten deed wat denken aan de Vogezen. Verder was er een stuk moeras, een hoop palmen en varens, heel drassig –dat beantwoordde beter aan ons beeld van 'het tropisch regenwoud'.

Watertransport

We hebben vier maanden lang onderzoek gedaan naar de beweging van water door de bodem, vooral in de zone waar wortels van planten en bomen zitten. Je hebt in het regenwoud een 'input', dat is regen, en je hebt een 'output', dat is wat de rivier afvoert. Wat daar tussenin gebeurt hebben we geprobeerd te meten.
Het ging ons onder andere om de snelheid waarmee het water in de bodem zakt. Dat is belangrijk omdat boomwortels natuurlijk moeilijker water opzuigen naarmate ze het water van dieper moeten halen. De neiging van het water om in de grond te zakken is van veel dingen afhankelijk: van de grondsoort bijvoorbeeld, maar ook van de omringende begroeiing.



Tropisch ritme

De natuur is in het begin heel overweldigend. Alles is anders, de planten, de dieren, het weer. Dat is heel speciaal, maar als je er wat langer zit merk je dat dat niet de essentie is van het bos. Die indrukken worden normaal en wat overblijft is het ritme van het bos. Tropisch regenwoud heeft zijn eigen ritme, een heel monotoon ritme. Elke avond is precies hetzelfde als de vorige avond en zal hetzelfde zijn als de avond die erna komt. Het is een ritme van eeuwen en je wordt echt gedwongen om daarin mee te gaan. Of je er nu zit in maart of in september, dat merk je gewoon niet. Het enige waar je dat aan merkt is de regentijd. Wij zaten er in de kleine regentijd; het gaat dan wat meer regenen, maar dat is dan ook het enige. Overigens, in de 'droge' tijd in Guyana valt nog altijd meer regen dan in de natste tijd van het jaar in Nederland. Ook iedere ochtend is identiek aan de vorige, altijd dezelfde papegaaien en zo. Overdag de krekels en 's avonds de kikkers... We zeiden wel eens tegen elkaar, stel dat we een week of een maand werden teruggezet, dan zouden we dat niet eens doorhebben.

Blikvoer

Als eten hadden we veel 'combat rations', dat zijn legerpakketten. Die waren gekocht van het Duitse leger. De Duitsers doen die dingen van de hand als ze te oud zijn geworden, maar eetbaar is het nog wel. Er zit kauwgum in, chocola, twee warme maaltijden, koffie, thee, suiker en dat soort dingen. Af en toe konden we het aanvullen met verse groenten



Robbert en Ruud in hun onderkomen in het regenwoud tijdens een tropische bui.

Vogels komen alleen zo dicht voor de lens als ze bijna of helemaal dood zijn. Dit is een afgeleefde Black−tailed (zwartgestaarte) Trogon.

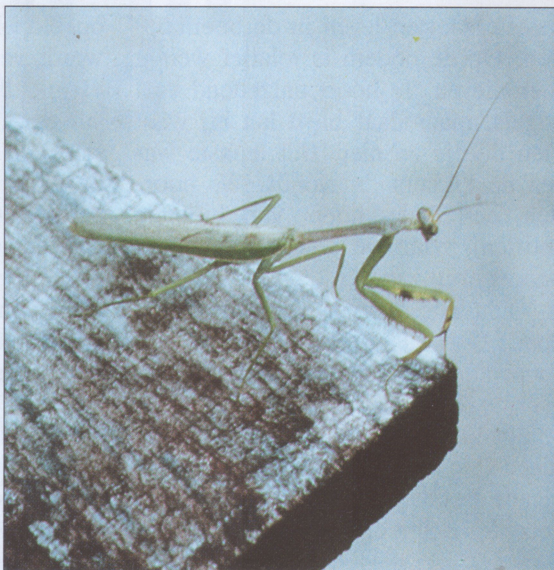


De 'octopus' diende om regen op te vangen van verschillende plekken onder de bomen. Dat leverde een betrouwbaar gemiddeld cijfer op voor de aanvoer van regenwater.

die voor ons uit Georgetown werden meegenomen.
De Guyanezen, daar in het binnenland tenminste, eten rijst, gekookt met hoogstens wat kool erdoor, en dat is alles. Vergeleken daarbij was ons eten wel erg luxe. Er is trouwens genoeg maïs en ananas te koop voor weinig geld, maar het is domweg niet houdbaar. Alles bederft.

Verborgen dieren

Je moet niet naar het regenwoud gaan met het idee dat je veel dieren zult zien. Ze komen niet zomaar voor je neus. Er komen wel ontzettend veel dieren voor, maar de



Insekten zijn er in de tropen volop. Vaak is het formaat anders dan we hier gewend zijn. Van minuscule mijten, die dwars door je kleren heen kruipen, tot een uit de kluiten gewassen bidsprinkhaan als deze.
Foto Herbert Blankesteijn

Een passiebloem in volle bloei. De vrucht van deze soort is eetbaar.

meeste soorten leven in de boomtoppen. Op de bodem is relatief weinig dierenleven. Je hóórt ontzettend veel vogels, maar daar blijft het bij want zien doe je ze niet. Het leukste waren de kikkers, 's avonds. We hoorden een hele hoop verschillende soorten, maar we wisten totaal niet hoe ze eruit zagen.
's Ochtends komen eerst de brulapen. Die maken het geluid van een aanzwellende storm in de verte. En dan is er nog een insekt dat we de Messenslijper noemden. Een bekend fenomeen geloof ik in de tropen. Een grote cicade die een geluid maakt als een cirkelzaag. Later op de ochtend komen dan ara's overvliegen, met hun schorre schreeuw. Ze zien er prachtig uit, kleurige papegaaiachtige vogels, maar ze maken een afgrijselijk geluid.
Als we geritsel hoorden in het bos was dat meestal een hagedis; daar schonken we geen aandacht aan. Maar een keer hoorde ik een ander soort geritsel. Wat trager. Ik sprong het struikgewas in en ja hoor: een schildpad. Een andere keer was het het geritsel van een naderend wild varken. Nog voor we het ons bewust waren stonden we allebei in de richting van het geluid met onze kapmessen in de aanslag. Tegelijkertijd. Pas daarna keken we elkaar aan en realiseerden we ons waarom we dat eigenlijk deden: een abnormaal geluid betekent gevaar. Je intuïtie past zich aan bij het leven in de jungle. Gelukkig passeerde het beest op een veilig afstandje.

Ongedierte

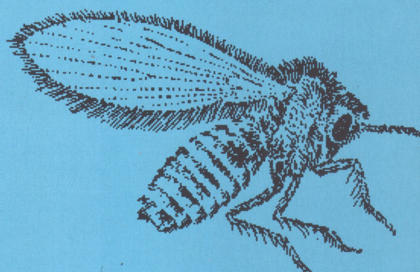
Wat de muggen betreft, dat viel mee. In het kustgebied zijn wel moerassige streken waar de muggen goed gedijen, maar in 't bos waren er maar heel weinig. We hadden klamboes meegenomen, maar die hadden we niet nodig. We hadden wel heel veel last van een soort bosmijten, die zaten aan elk twijgje en op elk blaadje waar je langs liep. Vooral in het begin, toen we nog paden voor onszelf moesten kappen, kwamen ze dwars door onze kleren en begonnen te steken. Bij voorkeur op onze heupen, voeten en enkels. Dat resulteerde in een hoop rode bultjes die twee dagen lang flink jeukten. Dan waren er nog wat onweersvliegjes die in je ogen en oren wilden kruipen, maar daar was wel mee te leven.
Na thuiskomst bleken we allebei de ziekte Huid-leishmaniasis te hebben opgelopen. Dat is een aandoening die wordt verspreid door een minuscuul vliegje dat met gemak door de mazen van een muskietennet komt. De vlieg steekt en brengt daarbij een parasiet in de huid. Deze microscopisch kleine parasieten beginnen vervolgens de huid en het vlees daar vlak onder op te eten. Er ontstaan centimeters grote open wonden; de parasiet moet worden bestreden met injecties van het middel antimoon. Dat is een zwaar metaal dat ook voor de patiënt niet zachtzinnig is. Er blijven littekens achter die zo groot kunnen zijn als een gulden.
Wat de grotere dieren betreft, we zijn af en toe wat slangen tegengekomen, en één keer een gifslang. Die begon met zijn staart te slaan als teken van: kijk uit, kom niet dichterbij. Slechts twee soorten slangen in Guyana zijn echt gevaarlijk voor de mens. We wisten precies hoe die er uit zagen.'

Eén met het woud

Ruud: 'Mijn ervaring was dat het bos na een paar maanden geen bos meer is. Het is een groen waas, dat je opslokt, een groene muur die je helemaal omgeeft. Tijd en ruimte vervagen. Je drinkt water uit het bos, je wast je in het bos, je wast je kleren er ook. Je gaat naar het bos ruiken. Je bent gewoon een stuk van het bos en het bos is een stuk van jou als het ware. Dat was een mooi gevoel.'

Huid–leishmaniasis

Leishmaniasis is een aandoening veroorzaakt door protozoën (ééncellige diertjes) van het geslacht Leishmania. Dit zijn parasieten, welke in bepaalde cellen van het afweersysteem (macrophagen of vreetcellen) tot ontwikkeling komen. De parasieten worden overgebracht door beten van zandvliegen (Phlebotomen). De infectie komt voor in de tropen en de subtropen. Omdat de zandvlieg in ons land niet voorkomt, bestaat hier geen gevaar voor verspreiding.
De ziekte bestaat in verschillende vormen: de inwendige (de zgn. kala-azar), de huid-leishmaniasis en een vorm die zowel huid als slijmvliezen aantast.
De huid-leishmaniasis kan verschillende verwekkers hebben, zoals L. tropica, L. brasiliensis, L. aethiopica en L. major. Wat voor verschijnselen er na de beet van de zandvlieg optreden hangt af van het type leishmania-parasiet en van de afweer van de patient. Meestal verschijnen er één of meer rood-paarse verdikkingen in de huid, die langzaam groter worden en tenslotte gaan zweren. De huidaandoening geneest doorgaans spontaan na enkele maanden tot twee jaar. Van de zweren blijven vaak grote lelijke littekens over.
De diagnose van Leishmaniasis kan alleen gesteld worden door microscopisch onderzoek van de huid. In de vreetcellen in de randen van de zweer worden dan leishmania's aangetroffen. De behandeling hangt af van de ernst van de aandoening. Men kan de plek bevriezen met vloeibare stikstof of met injecties met natrium–antimoonglucanaat behandelen. (AKN)



Robbert: 'We zijn ook in een Indianendorp geweest, waar de mensen leefden van visserij, houtkap en jacht. Alles ademde rust uit; leven zoals het ook zou kunnen. En toen vroeg ik me af: zou ik dat nou eigenlijk willen? Eerst dacht ik van wel. Maar later bedacht ik dat ik zo anders ben opgevoed en zulke andere normen en waarden heb... Bij nader inzien zou ik me te geïsoleerd voelen. Er zou een hoop gebeuren in de wereld, en jij zit daar in zo'n dorpje opgesloten en weet van niks. Ik denk dat ik me daar uiteindelijk toch niet gelukkig in zou voelen.' ❑



De vlinder Morpho deidamia. De bovenkant van zijn vleugels is felblauw; er is een smal randje van te zien.



Voor deze teek bleek het schildpadpantser een onoverkomelijke barriere, waar hij zich niet meer uit los kon wrikken.



Een indianendorpje in het oerwoud.

Voeding en optimale gezondheid

DRS. G.E. SCHUITEMAKER

Jaren heeft het geduurd voordat het raadsel van de beriberi, een ziekte die vrijwel alleen in het Verre Oosten voorkwam, was opgelost. Zomaar plotseling liet bij vele mensen het hart het afweten. Reeds in 1876 stierf 11% van de soldaten in het Japanse leger aan beriberi, en in 1878 maar liefst 38%. Als een olievlek breidde de ziekte zich uit in het Verre Oosten, en waar hij door veroorzaakt werd was een raadsel.

Mensen stierven op de meest onverwachte momenten. Wel gingen er allerlei symptomen aan vooraf zoals algemene zwakheid, kortademigheid en verlamming van de benen. Ook konden de armen en benen opzwellen. Beriberi kwam vooral voor in gesloten gemeenschappen zoals in legerplaatsen, op schepen, in gevangenissen en zelfs in ziekenhuizen.
Juist in deze tijd werd er door Pasteur en Koch veel onderzoek gedaan naar bacteriën. Daarom werd er voor de oplossing van het beriberi-raadsel gedacht in de richting van een of andere infectie. Anderen evenwel verwierpen deze theorie en vermoedden dat er een vergiftiging in het spel was. Of de rijst zelf, het volksvoedsel nummer 1, bevatte een gifstof, of een gifstof werd gevormd wanneer rijst klaargemaakt of gegeten werd.
Zowel de infectiehypothese als de vergiftigingshypothese gingen ervan uit dat iets in de voeding —een microbe of een gifstof— de oorzaak was van de ziekte.

Gerrit Grijns

Bij niemand was tot dan toe de gedachte opgekomen dat er juist iets zou kunnen ontbreken aan de voeding, waardoor beriberi veroorzaakt werd, en dat bepaalde voedingsstoffen absoluut noodzakelijk zijn voor het functioneren van het menselijk lichaam. Het was de Nederlandse fysioloog Gerrit Grijns die uiteindelijk als eerste de 'beschermende stoffen' in de pel van de rijstkorrel ontdekte en die concludeerde dat 'juist de afwezigheid daarvan de beriberi veroorzaakte.
Later kwam men erachter dat het specifiek één stofje was —het vitamine B1— dat beriberi kon voorkomen.
De beriberi-geschiedenis staat helaas niet op zichzelf. Ook in andere streken hebben zich dergelijke gebreksziekten voorgedaan, bijvoorbeeld in de zuidelijke staten van Amerika. Hier zaaide pellagra, de gebreksziekte van vitamine B3, dood en verderf.
Een ander recent voorbeeld is een bepaalde ziekte die zich vooral bij kinderen en vrouwen in een provincie van China openbaarde. Pas in de zeventiger jaren(!) werd ontdekt dat deze hartkwaal, cardiomyopathie, een gebreksziekte was, en wel een tekort aan het mineraal selenium. Toediening van selenium deed deze ziekte als sneeuw voor de zon verdwijnen. En dat terwijl selenium tot dan toe als giftig werd beschouwd.

Dagelijkse hoeveelheid

Van vele afzonderlijke vitamines en mineralen is onderhand vastgesteld wat voor ziekte ontstaat wanneer een dergelijk essentiële substantie het lichaam wordt onthouden én welke dosering minimaal nodig is om gebreksziekten te voorkomen. Feitelijk is de 'aanbevolen dagelijkse hoeveelheid' (in Amerika de RDA, de Recommended Dietary Allowance, welke in Nederland ook veel wordt gehanteerd) op dit concept gebaseerd: hoeveel is van een bepaalde stof nodig (met een zekere marge) om niet ziek te worden. Dit was natuurlijk in het geval van de beriberi heel belangrijk voor de volksgezondheid. Immers, voorkoming van beriberi deed het dodental sterk afnemen. Voor vitamine C is de RDA 60 mg, de minimale hoeveelheid die nodig is om scheurbuik te voorkomen. De RDA's hebben dus een bepaalde functie die vooral tot de jaren zestig van groot belang was.
Maar de tijd gaat verder en de wetenschap staat niet stil. Het tijdperk van de typische gebreksziekten als beriberi, pellagra en scheurbuik is voorbij. De RDA is verworden tot een verouderde maat. Het is een grootheid die zijn tijd gehad heeft. Net zoals de atmosferische druk alleen belangrijk was in de tijd van de stoomtreinen.

Linus Pauling

In de orthomoleculaire wetenschap houden we ons bezig met de hoeveelheden voedingsstoffen, die onze organen voorzien van een optimale moleculaire omgeving. De nieuwe vraag die we ons moeten stellen is 'hoe bereiken we optimale gezondheid?'. Prof. Linus Pauling, tweevoudig Nobelprijswinnaar, definieerde het —vrij vertaald— eens als volgt: 'Orthomoleculaire geneeskune is de behandeling van ziekte door de lichaamscellen te voorzien van de optimale moleculaire omgeving, vooral de optimale concentraties van stoffen die normaal in het menselijk lichaam voorkomen.'
De RDA werd gebruikt om ziekte te voorkomen (oftewel om een minimaal functioneren te garanderen), de ortho-



Verse groenten en fruit vormen een essentieel deel van de uitgebalanceerde voeding. Foto ACS.

moleculaire aanbeveling is bedoeld om te komen tot een optimaal functioneren van het lichaam. Dit is natuurlijk een heel ander uitgangspunt, dat ook een heel nieuwe kijk op de voedingswetenschap impliceert.

Biochemische individualiteit

Momenteel wordt veel onderzoek verricht om een dergelijke optimale dosering vast te stellen, maar om uiteenlopende redenen is dit niet zo gemakkelijk. Ik hoef hier maar te wijzen op de 'biochemische individualiteit' die ieder mens bezit. Elk lichaam is uniek en dat heeft ook zijn weerslag op de behoefte aan essentiële voedingsstoffen. Bovendien kunnen deze behoeften ook nog van dag tot dag verschillen. Een goed voorbeeld is de verhoogde behoefte aan vitamine C tijdens stress en ziekte, en bij mensen die roken. Met elke sigaret wordt 25 mg vitamine C verbruikt en dan is de RDA van 60 mg bij lange na niet voldoende.

Een ander probleem dat zich voordoet wanneer we de optimale dosering willen vaststellen is het feit dat vitamines en mineralen samenwerken. Ze kunnen niet los van elkaar worden gezien; optimale gezondheid is nooit afhankelijk van één voedingsstof, het is altijd de combinatie, in de juiste verhouding, die bepalend is. Voorbeelden te over. Vitamine E werkt samen met het mineraal selenium, vooral ter bescherming van celstructuren tegen vrije radicalen. Magnesium (300 mg) met vitamine B6 (25 - 50 mg) is een goede combinatie tijdens de zwangerschap. Deze lichaamseigen voedingsstoffen helpen tegen zwangerschapsmisselijkheid en braken. Vitamine B6 werkt uiteraard op haar beurt ook samen met de overige B-vitaminen, bijvoorbeeld in geval van stress. Magnesium is samen met calcium en fosfor —wederom in de goede verhouding— verantwoordelijk voor een goede botopbouw. Ons dagelijkse voedingspatroon bevat over het algemeen veel te grote hoeveelheden fosfor (vlees, frisdranken) en te weinig magnesium, en vooral vrouwen kunnen best extra magnesium gebruiken ter voorkoming van botontkalking.

Optimaal

Bovenstaande houdt in dat met de introductie van de orthomoleculaire zienswijze de voedingsleer met de RDA als centrale grootheid als verouderd dient te worden beschouwd. We moeten ons niet meer in de eerste plaats richten op de RDA's, maar op de optimale doseringen die ons in staat stellen om optimaal te functioneren. Dat is de grondslag van de orthomoleculaire wetenschap, en dit levert geheel nieuwe inzichten in het behouden van een goede gezondheid en het behandelen van vele ziektes, vooral die, die in onze westerse maatschappij tegenwoordig zo veelvuldig voorkomen, zoals hart- en vaatziekten, suikerziekte en reuma. ❑

Drs. G.E. Schuitemaker is hoofdredacteur van het tijdschrift Orthomoleculair, een uitgave van het Ortho Instituut in Baarn. Dit instituut verzorgt ook cursussen. Indien u f 10,– overmaakt op giro 3168838/ bank 541512528 t.n.v. Ortho Instituut te Baarn onder vermelding van informatiemateriaal MW2, krijgt u per omgaande een proefexemplaar van Orthomoleculair toegestuurd, alsmede informatie over de overige activiteiten.

Goed nieuws uit Gambia

NANCY VAN GELLECUM

foto's Henk Teuben en Nancy van Gellecum

'Ik ben het zat', zegt een goede vriendin van mij als ze naar het journaal kijkt. 'Elk jaar is er een actie voor Afrika, maar het lijkt wel niet te helpen. Noem mij nu eens een Afrikaans land waar een project niet mislukt is'. 'Gambia', zeg ik.



Gambia is een van de dichtstbevolkte landen in Afrika. De republiek 'The Gambia' ligt aan de kust van West Afrika. Gambia wordt geheel omgeven door Senegal. Het land is een 50 kilometer brede en 320 kilometer lange strook om de Gambia-rivier. Zoals de meeste Afrikaanse landen heeft Gambia een koloniaal verleden, en was het afwisselend in Portugese, Franse en Engelse handen. Sinds 18 februari 1965 is Gambia een onafhankelijke staat. Het land wist, als een van de weinige Afrikaanse landen, een democratisch meerpartijenstelsel te vormen en te handhaven.

Onafhankelijk

Verschillende organisaties hebben projecten opgezet ten behoeve van gehandicapten. De gehandicapten in Gambia behoren bijna allemaal tot



Sanatorium voor lepra– en t.b.patiënten in Banjul, Gambia.

een van de volgende categorieën: blinden, doven, mensen die gehandicapt zijn geworden door lepra of t.b., en poliopatiënten of mensen met een beenhandicap.
De blinden zijn het best georganiseerd. Hun belangenvereniging doet veel om te zorgen dat ze niet hoeven te bedelen. Er zijn goede projecten opgezet, zoals een blindenschool, winkels en boerderijen. De vereniging zal zeker in staat zijn om over enkele jaren zelfstandig, zonder westerse financiële hulp, te functioneren. Alleen voor braille-horloges, brailletypemachines, bandrecorders en brillen zijn ze nog afhankelijk van Westeuropese hulp. Zelfstandigheid is het motto van de vereniging; een kreet die ook doorgedrongen is op het platteland.
De lepralijders hebben zich niet verenigd, waarschijnlijk mede doordat het aantal slachtoffers van de ziekte flink is afgenomen; lepra is namelijk goed te behandelen. Door voorlichting en goede medische zorg komt er ook een positieve verandering in de houding van de validen; de ziekte jaagt niet meer zoveel angst aan.
Het aantal t.b.-slachtoffers is echter wel toegenomen. Vaak duurt het jaren voordat de ziekte herkend wordt, vooral bij patiënten met t.b. in de rug. Ook dit is een ziekte met enorme gevolgen voor het normaal functioneren van de patiënt. De t.b.- en leprapatiënten hebben een eigen sanatorium een kliniek die gefinancierd wordt door de Nederlandse overheid.
De technische hulpmiddelen voor deze gehandicapten zijn zeer goed verzorgd en goed verspreid over het hele land. Zowel op het platteland als in de steden zijn rolstoelen, krukken en protheses te vinden. Ze worden voornamelijk in Gambia zelf vervaardigd, maar het materiaal is afkomstig uit Europa.
De doven zijn het slechtst georganiseerd. Voor oudere doven is het moeilijk om in contact te komen met lotgenoten. Jongeren hebben die kans wel gekregen door de dovenschool, een groots opgezet project waarbij de nadruk ligt op het doorbreken van het isolement van doven door het aanleren van communicatievaardigheden.
Technische hulpmiddelen zijn nauwelijks aanwezig en moeten uit Europa komen.
De laatste groep, de mensen met polio en andere beenhandicaps, zijn zeer goed georganiseerd. Hun belangenvereniging hoopt veranderingen teweeg te brengen zowel in politiek als in sociaal opzicht. De moderne gezondheidszorg die zich richt op preventie en therapie is over heel Gambia verspreid. Het aantal slachtoffers loopt daardoor snel terug. Ook zijn de technische hulpmiddelen goed gedistribueerd.

Niet homogeen

Gehandicapten vormen geen homogene groep. Iemand die op jonge leeftijd gehandicapt is geraakt heeft nu meer kansen om zich te ontwikkelen dan een oudere gehandicapte, dit geldt zowel voor gehandicapten uit de stad als van het platteland. De gehandicapten uit de stad hebben wat het onderwijs betreft en sociaal gezien meer mogelijkheden om zich te ontwikkelen. Ook de positie van mensen die later gehandicapt zijn geworden is anders dan die van personen die met de handicap zijn geboren. De eerstgenoemden kunnen in sommige gevallen een soort uitkering krijgen.
Natuurlijk zijn er ook grote verschillen tussen arme en rijke gehandicapten. De laatsten hebben een grotere kans op (langdurig) onderwijs en (langdurige) medische begeleiding zoals therapie. In het algemeen is te zeggen dat de gehandicaptenzorg in Gambia de laatste tien jaar een enorme vlucht heeft genomen. De gehandicapten zijn letterlijk zichtbaar geworden in de maatschappij. Ze kunnen nu onderwijs volgen en geld verdienen. De gehandicaptenzorg is nog lang niet perfect, maar de kwaliteit van het leven is voor vele gehandicapten duidelijk verbeterd. Zolang Gambia zich ontwikkelt, ontwikkelt de gehandicaptenzorg mee.
Het is jammer dat hulporganisaties zulke positieve resultaten niet op TV vertonen. Afrika is niet alléén een hongerend continent. 'Denk eens aan Gambia, als je Afrika hoort', zeg ik tegen mijn vriendin.

Boezemfibrilleren
...als het hart van slag is

A. KNUISTINGH NEVEN

'Vooral bij bejaarden treedt het verschijnsel boezemfibrilleren wel op. De boezems of voorkamers van het hart trekken niet meer als een geheel samen, maar ongecoördineerd en onregelmatig.

Een gevolg van het ongecoördineerde samentrekken is dat de prikkelgeleiding naar de kamers (of ventrikels) verstoord wordt. De kamers trekken dan weer snel of met lange intervallen samen, hetgeen gevaarlijk kan zijn. De bloeddruk wordt immers mede bepaald door de pompfunctie van de hartkamers.

De theorie dat de AV-knoop, een zenuwgroep op het hart, de boezemprikkels opvangt en doorgeleidt naar de hartkamers blijkt niet geheel juist. De Utrechtse fysicus Wittkamp, werkzaam op de afdeling cardiologie van het Academisch Ziekenhuis Utrecht, kwam op grond van een bevinding bij patiënten, welke behandeld werden met een pacemaker, en die ook last hadden van boezemfibrilleren, op een andere theorie.

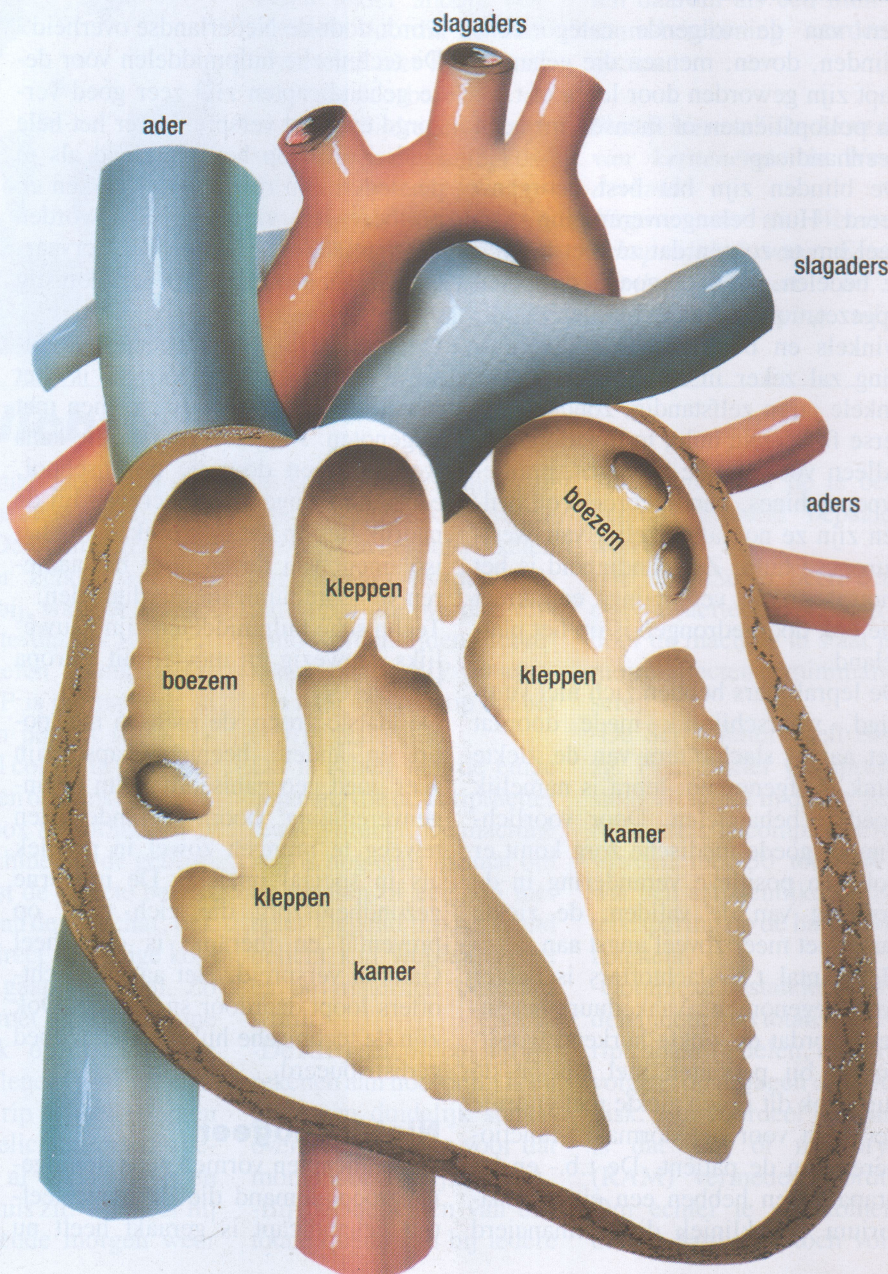
Opgevoerd

Normaal wordt een pacemaker zodanig afgesteld dat hij bij een te lange pauze een prikkel afgeeft. Wittkamp stelde de pacemaker iets sneller af dan het normale ritme. Er wordt niet meer gewacht op het uitblijven of overslaan van een hartslag; de patiënt wordt als het ware volledig 'pacemaker-gestuurd'. De bloeddruk blijft dan stabiel en het hartritme regelmatig.

Wittkamp beschouwt de AV-sknoop als een natuurlijke pacemaker; hij veronderstelt dat de AV-knoop, behalve de kamers, ook de boezemactiviteit beïnvloedt, anders dus dan volgens de oude theorie, die er vanuit ging dat juist de boezemprikkels de AV-knoop stimuleren. In Wittkamps visie zou het dus zo zijn dat bij boezemfibrilleren de functie van de AV-knoop is verstoord.

Een pacemaker, toegepast volgens deze nieuwe inzichten, en iets hoger afgesteld dan het normale natuurlijke ritme, overstemt de onregelmatige prikkels van de boezems. Zowel de boezems als de kamers kloppen dan volgens het door de pacemaker opgelegde ritme.

illustratie F. Siemensma



Uit de depressie door een ander ritme?



Veel variabelen in ons lichaam, zoals de lichaamstemperatuur en het slaap-waakritme, fluctueren met een periode van 24 uur. Onder tijdvrije omstandigheden, d.w.z. zonder de normale licht-donkercyclus en zonder sociale tijdprikkels, vertonen deze ritmen ook een periode van ongeveer 24 uur.
Verondersteld wordt dat de ritmen worden gestuurd door de biologische klok. Het geheel van 24-uursritmen in het lichaam wordt het circadiane systeem genoemd. In het Academisch Ziekenhuis Groningen wordt met steun van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) onderzocht of depressieve stemmingen misschien veroorzaakt worden door een storing in de regulatie van het circadiane systeem.
Er bestaan verschillende aanwijzingen voor een mogelijke rol van het circadiane systeem bij depressies. Zo zijn dagelijkse schommelingen in depressieve stemmingen een bekend fenomeen. Veel patiënten melden dat ze zich 's ochtends vaak slechter voelen dan 's avonds. Ook het omgekeerde komt wel voor. Gezien het 24-uurspatroon van deze stemmingsschommelingen wordt gedacht aan een verband met slaap of andere ritmen. Een opmerkelijk verschijnsel is ook dat sommige patiënten zich na een nacht waken de volgende dag veel beter te voelen.
Het Groningse onderzoek streeft in de eerste plaats naar een zo nauwkeurig mogelijke beschrijving van de stemmingsschommelingen bij depressieve patiënten. De eerste resultaten tonen aan dat dagelijkse stemmingsschommelingen bij alle depressieve patiënten van de gesloten afdeling van de Psychiatrische Universiteitskliniek wel voorkomen.

Ritmes verschuiven

Het tweede deel van het onderzoek bestaat uit een experiment. Door het geven van licht op bepaalde momenten van de dag kunnen circadiane ritmen worden verschoven. In een vergelijkende studie, waarbij licht wordt gegeven aan depressieve patiënten met duidelijke dagschommelingen en aan een controlegroep van mensen zonder klachten, wordt gekeken naar de reactie van het circadiane systeem en naar de invloed van een eventuele verschuiving van het ritme op de stemming en het algemeen functioneren van de patiënt. Meer definitieve resultaten van het onderzoek kunnen tegen het eind van dit jaar worden verwacht.
(NWO-RUG, 050−612039)

Kinderaspirientje: goed voor u

Al geruime tijd is bekend dat aspirine (acetylsalicylzuur), al of niet in calciumvorm (Ascal) het stollingsproces vertraagt; de bloedplaatjes gaan minder gemakkelijk klonteren. Deze werking wordt benut bij de behandeling van aandoeningen waarbij bloedklonteringen kunnen ontstaan.
Bedoelde aandoeningen zijn o.a. kleine beroertes oftewel TIA's (transient ischemic attack), hartaandoeningen en vernauwde bloedvaten in de benen (claudicatio). Lang is gezocht naar de meest effectieve dosering van acetylsalicylzuur. Aspirine bevat over het algemeen 500 mg, een kinderaspirientje 80 mg. Duidelijk zal zijn dat het gewenst is de dosis zo laag mogelijk te houden, omdat dagelijkse inname van aspirine maagklachten tot gevolg kan hebben.
Gebleken is dat een dagelijkse dosis van 500 mg aspirine of 600 mg Ascal meer dan genoeg was en dat lagere doseringen even effectief waren.

Preventief

Kortgeleden is een Nederlands onderzoek gepubliceerd in het gezaghebbende medische tijdschrift The New England Journal of Medicine. Onderzocht werd wat voor dosis effect had op het voorkómen van een beroerte, een hartinfarct of een levensbedreigende vaatziekte. Het onderzoek werd uitgevoerd door neurologen in 60 centra, verspreid over heel Nederland, onder 3131 patiënten die een TIA of kleine beroerte hadden doorgemaakt. Het bleek dat de lage dosering aspirine (in dit geval 30 mg) iets effectiever was dan de hogere (283 mg): het risico om door een van de genoemde aandoeningen te worden getroffen nam met ongeveer 9% af. Bijwerkingen traden bij de lagere dosering van 30 mg ook veel minder vaak op. De conclusie van de onderzoekers is dan ook dat voor patiënten die een kleine beroerte of TIA achter de rug hebben een dagelijkse dosis van 30 mg aspirine, oftewel minder dan een half kinderaspirientje, als preventie sterk aan te bevelen is. (AKN)



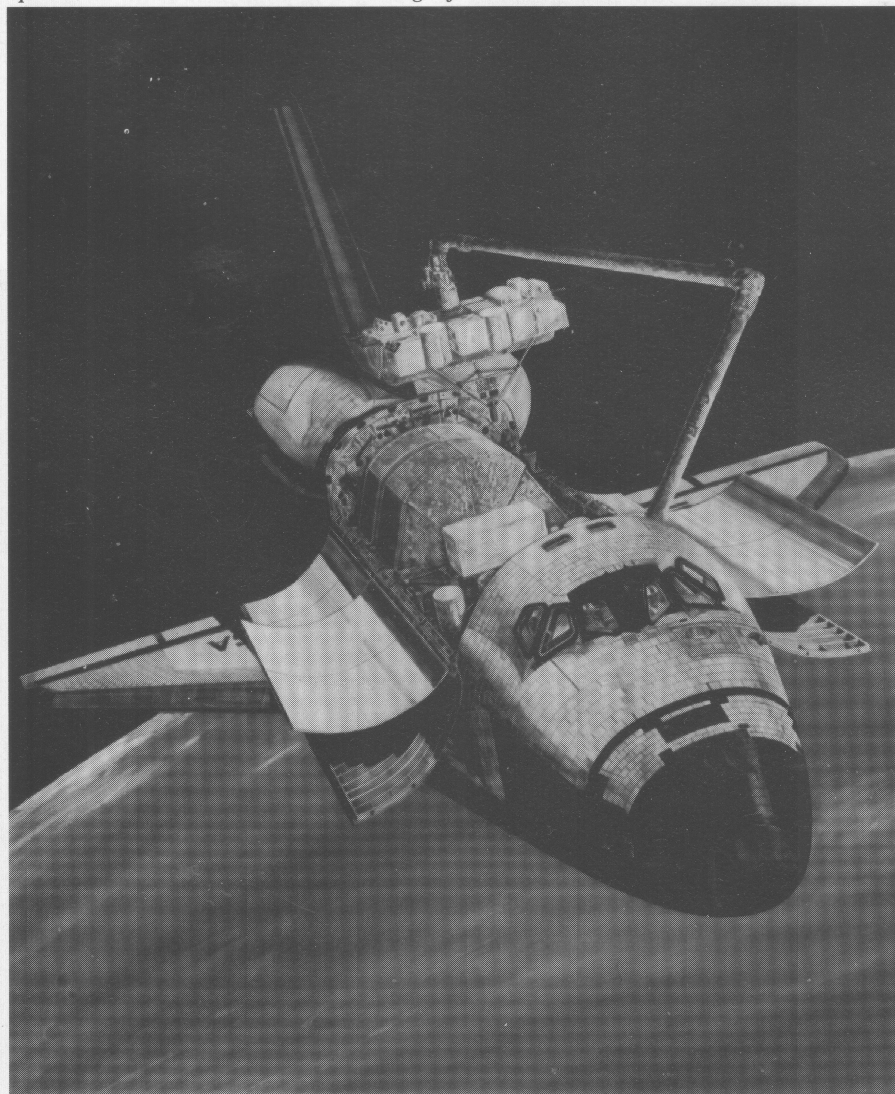
Warmte stroomt over het beeldscherm

Het daaltraject van een ruimtecapsule lijkt op een vlucht door de hel. Als een ruimtevaartuig de atmosfeer induikt, begint het luchtmoleculen opzij te duwen, wat met een warmte-effect gepaard gaat en waardoor de snelheid daalt. Hierbij wordt voldoende energie geproduceerd om het water van een zwembad aan de kook te brengen.

OGÉ KRUIJT

In de tijd dat de gulden nog een zekere rijkdom vertegenwoordigde, bestond er een enigszins sadistisch spelletje waarmee jongelui een dergelijk geldstuk konden verwerven. Terwijl de vrijgevige oom met een lucifer één uiteinde van de gulden warm stookte, probeerde het neefje, gedurende de brandduur van de lucifer, de aanstromende warmte te verdragen, waarna het geldstuk van hem zou zijn.

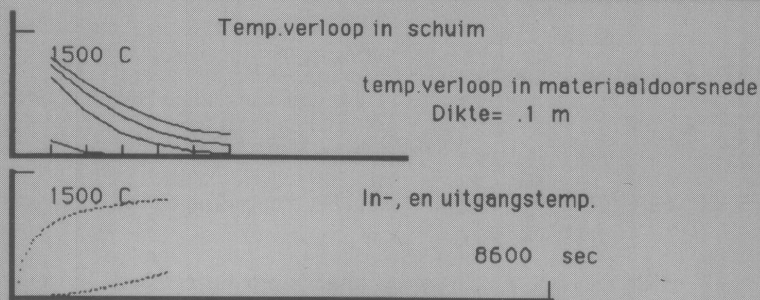
Space shuttle met warmte–isolerende tegeltjes.



Natuurkundig gezien gaat het bij deze truc en bij het warmteschild van het ruimteschip om dezelfde verschijnselen. Ook al voert de langsijlende lucht tijdens de daling van een ruimtecapsule veel warmte met zich mee, het voorwaarts gerichte deel van de capsule stijgt enorm in temperatuur. Thermische isolatie zorgt ervoor dat capsule en bemanning de val overleven.

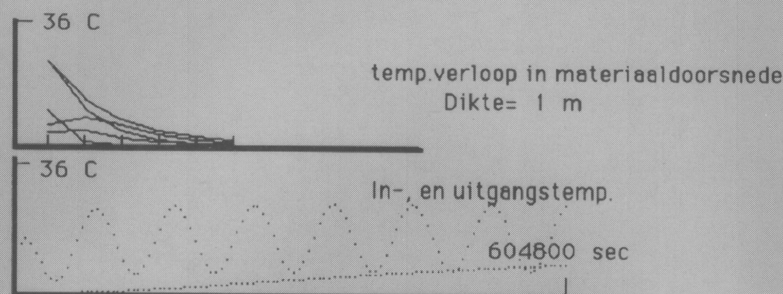
We moeten wel bedenken dat het isolatiemateriaal van het hitteschild niet echt de warmte tegenhoudt. De warmtestroom wordt weliswaar sterk geremd, maar als de remprocedure zeer lang zou duren, dan zou de binnenzijde van het schild toch erg heet kunnen worden.

De hitte van exploderend gas in de verbrandingskamers van motoren en van laserpulsen die in high-tech laboratoria op materialen worden afgevuurd, wordt door het warmtegeleidingsvermogen van speciale materialen afgevoerd. Isolatie en warmtegeleiding zijn onderling tegenovergestelde eigenschappen, die natuurkundig gezien op dezelfde wijze behandeld kunnen worden. Want wat gebeurt er nu in een plaat van een bepaald materiaal als aan één kant



instromende energie (Watt)= 580.8497
uitgestraalde energie (Watt)= 224524.6

Momentopname van het beeldscherm tijdens het doorrekenen van één vierkante meter schuimtegeltjes die de aluminiumhuid van de space shuttle isoleren tijdens de afremperiode bij terugkeer in de dampkring. Gekozen is hier voor de optie 't' (1500 graden). Gelet op de tijdschaal van de onderste grafiek mogen we de conclusie trekken dat de afremperiode niet al te lang moet duren: na een half uur is de huid een paar honderd graden in temperatuur gestegen.



instromende energie (Watt)= 159.4653

Het temperatuurverloop in een dikke kasteelmuur gedurende zeven dagen en nachten onder invloed van de zonnestraling (500 Watt). De golvende lijn in de onderste grafiek geeft de temperatuurwisselingen aan de buitenzijde weer: de zonverwarming overdag en de nachtelijke afkoeling door uitstraling en langsstrijkende nachtlucht. Blijkbaar is na een week de binnenkant van de muur nog slechts weinig warmer geworden. De bovenste grafiek geeft het temperatuurverloop in de muurdoorsnede gedurende de eerste dagen en nachten.

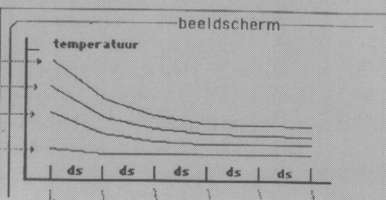
De bovenste grafiek geeft de temperatuur in het materiaal met regelmatige tussen-tijden.

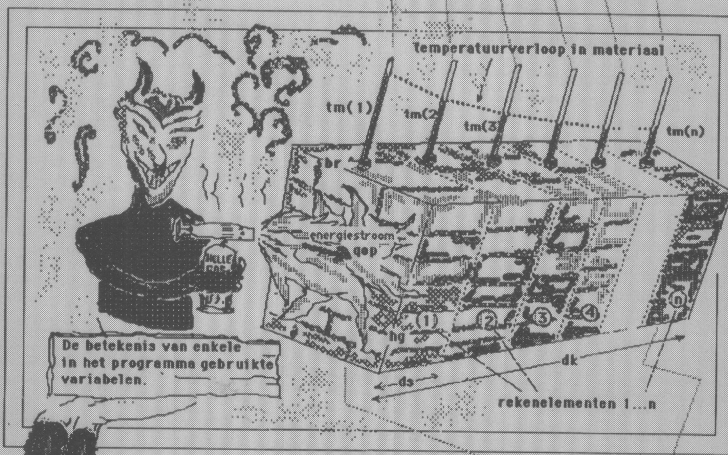
enzovoort

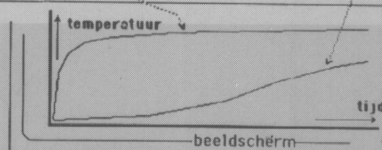
temperatuurverloop nog later

temperatuurverloop een tijdje later

temperatuurverloop door het materiaal aan het begin







De onderste grafiek geeft de temperatuurontwikkeling in de tijd van het eerste en van het laatste rekenelement.

warmte wordt toegevoerd?
De buitenzijde, waar de warmte op arriveert, zal snel enigszins opwarmen. Die snelheid hangt af van twee dingen. In de eerste plaats is daar de materiaaleigenschap die men 'warmtecapaciteit' noemt (wc in het programma). Het getal geeft aan hoeveel warmte ervoor nodig is om het een graad warmer te maken.
In de tweede plaats is het van belang hoe snel de warmte getransporteerd wordt naar dieper gelegen lagen in het materiaal. Die warmtestroom kan dan natuurlijk niet meedoen aan het opwarmen van de eerste buitenlaag. De doorspeelsnelheid wordt weergegeven door de eigenschap 'warmtegeleiding' (cw in het programma). De waarde ervan geeft aan hoe groot de warmtestroom is bij een graad temperatuurverschil over een bepaalde hoeveelheid materiaal. Beide grootheden (wc en cw) zijn dus materiaal-afhankelijk.
De opwarmende buitenlaag dient vervolgens als warmtebron voor dieper gelegen lagen, waarbij telkens weer hetzelfde proces optreedt zoals hierboven beschreven.

Het programma

Deze zienswijze, waarbij we het homogene materiaal opgedeeld zien in laagjes, is nu een typisch voorbeeld van een analytisch wetenschappelijke denkmethode, in tegenstelling tot een meer globale, of zelfs magische denkwijze, waarmee overigens mensen ook enigszins gelukkig kunnen leven —en misschien geestelijk gezonder blijven. De analytische en praktische denkwijze heeft de mens buiten de dampkring gebracht en weer terug, wat op zijn minst een bijzondere gebeurtenis genoemd mag worden. Als we met onze praktische instelling de computer te hulp roepen, dan kunnen we het verschijnsel van warmtetransport nog beter onder de loep nemen.

Het bijgaande programma berekent het warmtetransport in een vaste stof, waarbij het materiaal heel nadrukkelijk in een aantal (n in het programma, op statement 1210) op zichzelf staande laagjes verdeeld geacht wordt. Hetzelfde gebeurt met de tijd. Op tijdstippen met een onderling interval van dt seconden (1410) wordt berekend hoe de aangeboden warmte van laagje tot laagje door het materiaal vloeit (2100—2170). De resultaten van zo'n cyclus worden telkens op het beeldscherm geplot, waarna de tijd een stapje verder gaat om alles opnieuw te doen (de lus 2000—2270).

Aanwijzingen

Piepschuim en koper verschillen qua thermische eigenschappen als dag en nacht, zoals de computeraar met bijgaand programma kan onderzoeken. Dit heeft consequenties voor de tijd- en temperatuurschalen van de grafieken die door het programma op het scherm worden gezet. Ook heeft de grootte van de tijdstap dt zoals we die kiezen veel te maken met het betreffende materiaal. Per interval van dt seconden mag er namelijk niet teveel in het rekenproces veranderen omdat anders de computer 'vastloopt'. Daarom wordt dt en de schaalfactoren die gebruikt worden bij het plotten van de resultaten zodanig berekend dat alles goed verloopt en de plotjes de grafieken mooi vullen. Het verschil tussen de diverse programma-runs met de verschillende materialen en voorwerpen die men doorrekent,

Onderstaand programma is geschreven in GW BASIC voor de PC, maar is met geringe wijzigingen om te zetten naar andere BASIC soorten. Let op voor tikfouten: cijfers 0, 1; letters: i en I van Isac, l en L van lotto, o en O van Otto, u en U van Utrecht, v en V van Victor.

```
1100 PRINT "Dit programma berekent het binnendringen van warmte"
1110 PRINT "in materiaal"
1120 PRINT
1140 tu=0:PRINT "begintemp. c.q. omgevingstemp. (graden C)=";tu
1150 PRINT "geen warmte afvoer aan achterzijde van materiaal."
1160 PRINT
1200 DIM tm(20),dg(20),q(20)
1210 n=6:REM aantal reken-elementen.
1220 PRINT "Welk materiaal: koper (type k), roestvrij staal (r),"
1221 PRINT "baksteen (b), schuim (s)";
1228 INPUT m$
1230 IF m$="k" THEN GOSUB 10000
1240 IF m$="r" THEN GOSUB 10100
1250 IF m$="b" THEN GOSUB 10200
1260 IF m$="s" THEN GOSUB 10300
1290 PRINT
1300 INPUT "materiaaldikte in warmtestroomrichting (m; b.v. .1)";dk
1310 INPUT "materiaal breedte (m;b.v.1)";br
1320 INPUT "materiaal hoogte (m; b.v.1)";hg
1330 INPUT "biedt u aan energiestroom (type e) of temperatuur (t)?";et$
1340 IF et$="e" THEN INPUT "energiestroom (Watt; b.v. 10000)";qop
1350 IF et$="t" THEN INPUT "ingangstemp (Celcius; b.v. 100)";tin
1360 ds=dk/n:REM dikte per segment.
1370 ar=br*hg:REM materiaal opp. (loodrecht op stroomrichting)
1380 ms=ds*ar*sm:REM massa per rekenelement
1390 wc=ms*sw:REM warmtecap. per element
1400 cw=wg*ar/ds:REM warmtegeleiding (W/K)
1410 dt=.02/cw*n*wc:REM tijdstap
1420 tt=200*dt:REM totale rekentijd.
1430 REM nu alle elementen op begintemp. brengen
1440 FOR m= 1 TO n STEP 1:tm(m)=tu:NEXT m
1450 IF et$="e" THEN temp=2*qop*tt/(wc*n)
1460 IF et$="t" THEN temp=tin:REM temp t.b.v. grafiekschaal
1500 REM nu volgen plotgegevens:
1510 as1=80:as2=160:REM grafiek assen.
1520 sd1=temp:sd2=temp:REM schaaldelen.
1530 sf1=70/sd1:sf2=70/sd2:REM vert.schaalfactoren.
1540 hf=300/tt:REM horizontale plotfactor
1550 gp=6:ag=tt/dt/gp:cc=1:REM gp is het aantal gradientplots.
1600 CLS:SCREEN 2:REM naar grafisch scherm
1610 LOCATE 1,15:PRINT"Temp.verloop in  ";mat$
1615 LINE (0,0)-(0,200),1
1620 LINE (0,as1)-(220,as1),1
1630 FOR m=1 TO n STEP 1:LINE (m*20,as1)-(m*20,as1-5),1:NEXT m
1640 LOCATE 3,25:PRINT "temp.verloop in materiaaldoorsnede"
1650 LOCATE 4,30:PRINT "Dikte=";dk;"m"
1660 LINE (0,as2)-(300,as2),1
1670 LOCATE 16,30:PRINT"In-, en uitgangstemp."
1680 LINE (0,as1-sd1*sf1)-(10, as1-sd1*sf1),1
1690 LOCATE 2,2:PRINT sd1;"C"
1700 LINE (0,as2-sd2*sf2)-(10,as2-sd2*sf2),1
1710 LOCATE 11,2:PRINT sd2;"C"
1720 LINE (tt*hf,as2-10)-(tt*hf,as2),1
1730 LOCATE 18,32:PRINT tt;"sec"
1740 LOCATE 22,1:PRINT "instromende energie (Watt)="
1750 LOCATE 23,1:PRINT "uitgestraalde energie (Watt)="
```

```
2000 FOR t= dt TO tt STEP dt:REM *****start**rekencyclus***********
2010 qst=ar*sc*((273+tm(1))^4-(tu+273)^4):REM uitstraling
2020 LOCATE 23,30:PRINT qst:LOCATE 22,30:PRINT q(1)
2030 IF et$="e" THEN GOSUB 11000:REM inkomende warmte...
2031 REM ... omrekenen naar ingangstemperatuur.
2040 IF et$="t" THEN tm(0)=tin:REM ingangstemp. bij deze keuze.
2100 FOR m= 1 TO n STEP 1:REM nu elementen doorrekenen-------------
2110 dg=tm(m-1)-tm(m):REM tempverschil over element
2120 q(m)=cw*dg:REM instromende warmte in element m
2130 qc=q(m)-q(m+1):REM instromende min uitstromende warmte
2140 w=qc*dt:REM hoeveelheid warmte in element m
2150 dg(m)=w/wc:REM tempstijging van element m
2160 tm(m)=tm(m)+dg(m)
2170 NEXT m:REM naar volgend element------------------------------
2200 cc=cc-1:IF cc>0 THEN GOTO 2250:REM checken voor gradient-plot
2210 cc=ag
2220 FOR p=1 TO n-1 STEP 1:REM tempgradient plotten
2230 LINE (p*20,as1-tm(p)*sf1)-((p+1)*20,as1-tm(p+1)*sf1),1
2240 NEXT p
2250 x=hf*t:y=as2-sf2*tm(n):PSET (x,y),1:REM uitgangstemp. plotten
2260 y=as2-sf2*tm(1):PSET (x,y),1:REM ingangstemp.plotten
2270 NEXT t:REM********naar*nieuwe*rekencyclus**************
3000 b$=INKEY$:IF b$="" THEN GOTO 3000:REM wacht op toets
4000 END
9990 REM -----------bibliotheek---van---materialen----------------
9991 REM   soort. mass.(kg/m3), warmtegeleidingscoeff.(W/m.K),
9992 REM  soortelijke warmte.(J/kg.K), stralingscoefficient (W/m2.K4)
10000 mat$="koper":sm=8900:wg=390:sw=390:sc=.5*10^-8
10010 RETURN
10100 mat$="RVS":sm=8000:wg=16:sw=500:sc=2*10^-8
10110 RETURN
10200 mat$="baksteen":sm=2000:wg=1:sw=840:sc=5*10^-8
10210 RETURN
10300 mat$="schuim":sm=30:wg=.03:sw=1300:sc=5*10^-8
10310 RETURN
10990 REM nu volgt subroutine voor berekenen van warmte instroom...
10991 REM ... bij keuze van optie "e".
11000 qin=qop-qst:REM resterende warmtestroom
11010 dg=qin/cw:REM temp.sprong over eerste element
11020 tm(0)=tm(1)+dg
11030 RETURN
```

Door toevoegen of modificeren van onderstaande statements kan het effect van een week mooi weer op een kasteelmuur berekend worden.

```
1420 tt=7*24*3600:REM totale rekentijd.
1450 IF et$="e" THEN temp=.2*qop*tt/(wc*n)
1550 gp=14:ag=tt/dt/gp:cc=1:REM gp is het aantal gradientplots.
11000 qw=10*ar*(tm(1)-tu):REM windkoeling
11005 qin=(.5*qop+.5*qop*SIN(7.3*10^-5*t+1.57))-qst-qw:REM ...
11006 REM ...resterende warmtestroom
```

blijkt uit de getallen die bij de schaalstreepjes van de grafiek-assen staan.

Men kan bij het programma kiezen tussen twee manieren van warmteaanbod, welke beide slechts een benadering van de werkelijkheid zijn. Een keuze kan gemaakt worden tussen een vaste warmtestroom, zoals zonlicht, of een temperatuur die men de buitenlaag van het materiaal opdringt.

Tussen 1220 en 1300 staan verwijzingen naar diverse materialen waarvan de eigenschappen na statement 10000 als subroutines in een 'bibliotheek' staan. Die blijft in het programma tot slechts vier materialen beperkt (een goed en een slecht geleidend metaal, een bouwmateriaal en een isolator), doch kan door de nieuwsgierige gebruiker zelf aangevuld worden. Gegevens hale men uit het polytechnisch zakboekje of elders.

De presentatie op het beeldscherm kan aangepast worden door in het programma te wijzigen: de totale rekentijd tt (1420) en het bereik van de temperatuurschalen met temp (1450 of 1460).

De omgeving

Als het programma gebruikt wordt om het effect van een inkomende energiestroom te berekenen, dan zal het voorwerp aan die zijde warm worden en warmte gaan uitstralen. Met die uitstraling wordt rekening gehouden door statement 2010.

Andere effecten met de omgeving worden niet meegerekend. Het programma doet net alsof alle warmte verder in het materiaal blijft, wat in werkelijkheid meestal niet zo zal zijn. Zo zal in een vlamverdeler op het gasfornuis veel warmte zijwaarts wegvloeien en zullen de vingers die een hete gulden omklemmen wat warmte afvoeren. Het programma is dan ook bedoeld om de gebruiker een globaal idee te geven over warmtestromen in vast materiaal.

Een programma is even betrouwbaar als de mate waarin het getest wordt. We raden u aan de proef met de gulden te doen en deze experimentele gegevens met de computerberekeningen te vergelijken. Brandt uw vingers niet! ❑

10 mei 1940 - Slag om Den Haag

Regelrechte ramp voor Duitsers

Het mislukte offensief tegen Den Haag was een van de weinige nederlagen die het machtige Duitse leger in de beginfase van de Tweede Wereldoorlog leed.

BERT KOSSEN
tekeningen van de auteur

Op 10 mei 1940 lanceerde Adolf Hitler de Duitse aanval op West-Europa, codenaam Fall Gelb. Het belangrijkste doel van dit offensief was de uitschakeling van Duitslands aartsrivalen Frankrijk en Engeland, maar het betekende tevens een brutale schending van de Nederlandse, Belgische en Luxemburgse neutraliteit. Hitler achtte deze schending noodzakelijk omdat het de enige manier was om de sterke Franse verdedigingslinie, de Maginotlinie, langs de Frans-Duitse grens te omzeilen.

Het door de Duitse generaal von Manstein ontwikkelde aanvalsplan was volledig gebaseerd op het snelle optreden van, voor het eerst zelfstandig opererende, gemotoriseerde afdelingen en pantserdivisies.

Er waren drie Duitse legergroepen beschikbaar.Het zwaartepunt van de aanval lag bij legergroep A, die het vijandelijke front tussen Luik en Sedan moest doorbreken om vervolgens de Geallieerden van het zuiden uit te omsingelen. De aan het Rijnfront opererende legergroep C moest door schijnaanvallen de tegenstander afleiden. Tenslotte had de ten noorden van Luik opgestelde legergroep B de opdracht om, met behulp van parachutisten en luchtlandingstroepen, Nederland te bezetten.

Hoewel niet het hoofddoel van Fall Gelb, vormde de verovering van Nederland een belangrijk onderdeel van het Duitse aanvalsplan. Ten koste van alles moest voorkomen worden dat de Engelsen de vesting Holland zouden komen versterken. Als dat gebeurde zouden de Duitse aanvalsformaties in België ernstig in de rug worden bedreigd. Een snelle capitulatie van Nederland was dus absoluut noodzakelijk. Om dit te bewerkstelligen stuurde Hitler zijn beste troepen naar het Nederlandse front; een ss-divisie (SS-Verfügungsdivision), een parachutistendivisie (7de Fliegerdivision) en een luchtlandingsdivisie (22ste Luftlandedivision). Voornamelijk door de inzet van deze laatste divisie hoopten de Duitsers de capitulatie binnen een dag af te dwingen. De strijd zou echter vijf lange dagen duren.

Al vanaf 1937 waren de Duitsers begonnen met het vormen van luchtlandingstroepen. De nieuwe eenheid werd bij Bremen opgeleid en kreeg hier tevens haar nieuwe naam; de 22ste Luftlandedivision. Deze enige luchtlandingsdivisie van het Duitse leger kwam op 1 februari 1939 onder het bevel van de in 1888 in Düsseldorf geboren luitenant-generaal Hans Graf von Sponeck. Met het aannemen van het plan—von Manstein, kreeg zijn divisie een belangrijke taak toebedeeld.

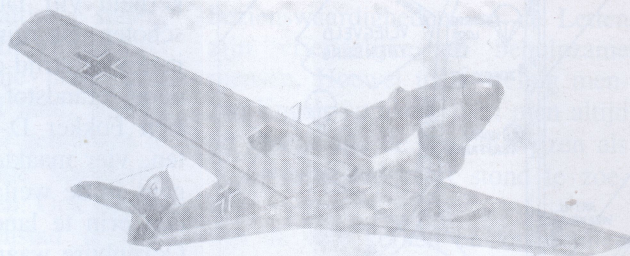
Op 11 januari 1940 kreeg de divisie de richtlijnen verstrekt voor een luchtlandingsoperatie in Holland, weldra gevolgd door de definitieve opdracht. Doel was het regeringscentrum in Den Haag te veroveren en de koningin, regering en het opperbevel van het Nederlandse leger gevangen te nemen. Zodoende hoopte men de Nederlandse weerstand binnen enkele uren te breken. Een spectaculaire opdracht dus met een zuiver politiek doel.

Gedegen voorbereiding

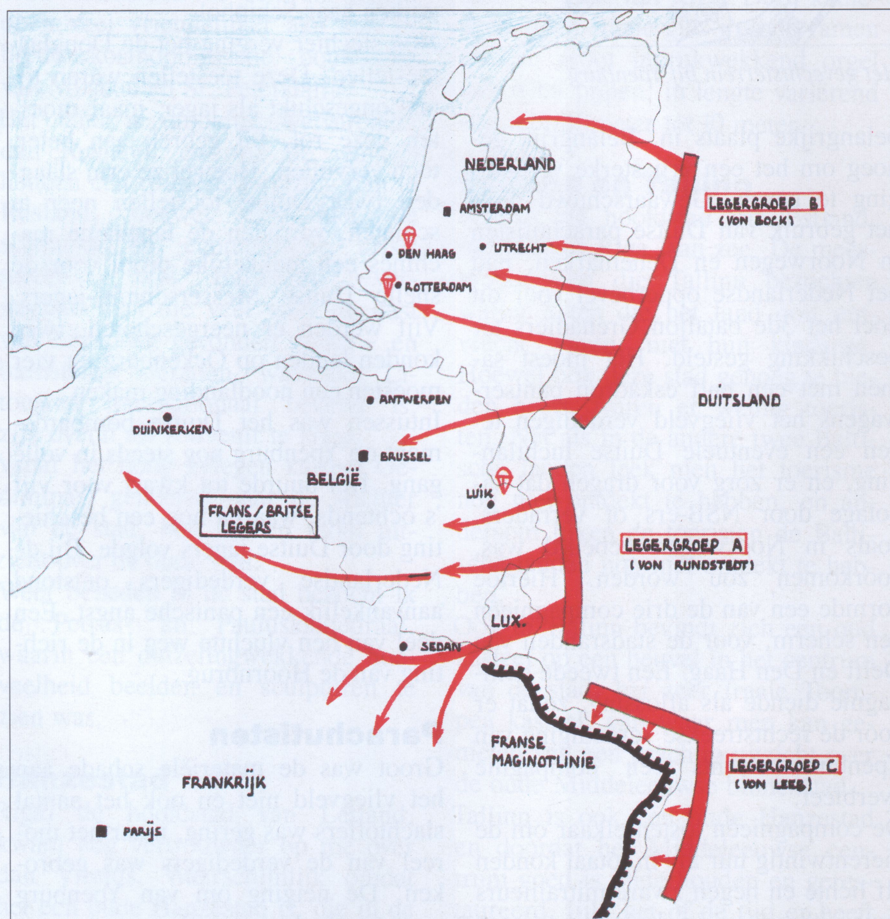
Ondertussen werd de operatie door de Duitse spionagedienst op grondige wijze voorbereid. Niet alleen werden de toekomstige gevechtsterreinen nauwkeurig in kaart gebracht, maar tevens werden alle namen en adressen van commandanten en militaire staven verzameld. Locaties van luchtdoelgeschut, artillerie en bijzonderheden over de nabij Den Haag gelegerde militaire onderdelen, niets ontsnapte aan de aandacht van de Duitsers. Zelfs beschrijvingen van de verblijfplaats van koningin Wilhelmina compleet met gedetailleerde plattegronden waren aanwezig.

Dankzij al deze voorbereidingen kon generaal von Sponeck zijn aanvalsplan tot in de fijnste details uitwerken. Essentieel in dit plan was de verovering van de drie om Den Haag gelegen vliegvelden Ockenburg, Valkenburg en Ypenburg, die hij nodig had om zijn luchtlandingsdivisie aan de grond te krijgen. Waren die vliegvelden eenmaal in Duitse handen gevallen, dan konden de Duitsers de stad vanuit drie richtingen aanvallen. Vanaf het tegen de duinenrand onder Kijkduin liggende hulpvliegveld Ockenburg bestond de mogelijkheid om Den Haag vanuit het zuiden binnen te rukken, terwijl vanaf het vliegveld Valkenburg de stad vanuit noordelijke


De Fokker D21 was een eenpersoons jager

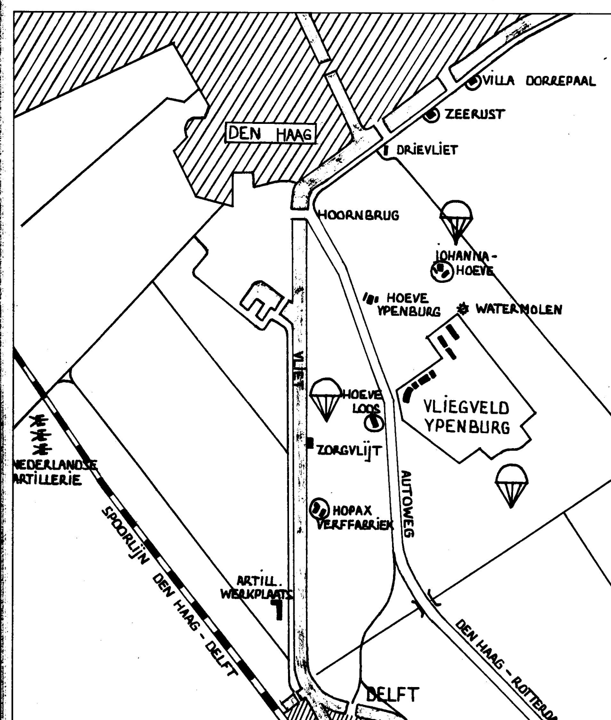

De Messerschmitt Bf-109 jager

richting kon worden aangevallen. Ten slotte ontsloot het vliegveld Ypenburg, het grootste en belangrijkste van de drie, het terrein ten oosten van de residentie.
Om zich van een zo snel mogelijke verovering van de vliegvelden te verzekeren, kreeg Von Sponeck de beschikking over een bataljon parachutisten van de 7de Fliegerdivision. In ruil hiervoor moest hij een van zijn regimenten afstaan aan diezelfde divisie, die zijn operatiegebied in het zuiden van de vesting Holland had. Bovendien kreeg Von Sponecks divisie steun van de Duitse luchtmacht, die vooraf de vliegvelden en de Haagse kazernes zou bombarderen.
Met een voldaan gevoel over de intensieve voorbereiding stapte Von Sponeck op die vroeg ochtend van de tiende mei, aan boord van het Junkers 52 transporttoestel dat hem naar Ypenburg zou brengen. Al de hele ochtend heerste er grote bedrijvigheid op de Duitse vliegvelden Werl, Loddenheide, Lippspringe, Lippstadt en Paderborn. Lange rijen transportvliegtuigen, met aan boord de manschappen van de 22ste Luftlandedivision, stonden gereed om het luchtruim te kiezen. De Duitse bommenwerpers waren reeds aan hun tocht naar Nederland begonnen. Langs het hele westfront zette de Duitse oorlogsmachine zich in beweging. Fall Gelb was begonnen.
Tussen Den Haag en Delft, ten oosten van de autoweg Rotterdam-Den Haag ligt het vliegveld Ypenburg.



Het Duitse plan voor Fall Gelb.

Deze basis was in gebruik bij de onze luchtstrijdkrachten; de complete jachtgroep van het veldleger, bestaande uit de 1ste Jachtvliegtuig Afdeling met acht gevechtsklare Fokker D-21 vliegtuigen en de 3de Jachtvliegtuig Afdeling met 11 Douglas 8-A3N toestellen, waren op dit veld geconcentreerd. Bovendien stonden buiten Ypenburg de zeven verouderde Fokker C-5 en vijf Koolhoven FK-51 tweedekkers van de 2de Verkennings Groep, verspreid en gecamoufleerd opgesteld. Beide groepen behoorden tot het 2de Luchtvaart Regiment.Het vliegveld nam dus binnen de Nederlandse luchtverdediging een zeer belangrijke plaats in. Belangrijk ge-



Het gevechtsterrein bij Ypenburg.

belangrijke plaats in. Belangrijk genoeg om het een vrij sterke verdediging te geven. Gewaarschuwd door het gebruik van Duitse parachutisten in Noorwegen en Denemarken, had het Nederlandse opperbevel voor dit doel het 3de bataljon Grenadiers ter beschikking gesteld. Het moest samen met een half eskadron pantserwagens het vliegveld verdedigen tegen een eventuele Duitse luchtlanding, en er zorg voor dragen dat sabotage door NSB-ers of verraders, zoals in Noorwegen gebeurd was, voorkomen zou worden. Hiertoe vormde een van de drie compagnieën een scherm, voor de stadsranden van Delft en Den Haag. Een tweede compagnie diende als aflossing, zodat er voor de rechtstreekse verdediging van Ypenburg slechts een compagnie overbleef.
De compagnieën losten elkaar om de vierentwintig uur af. In totaal konden elf lichte en negen zware mitrailleurs vuur uitbrengen op de landingsbaan. De zes pantserwagens stonden bij het hoofdgebouw opgesteld. Zo was de situatie in de nacht van negen op tien mei. Om vier uur die ochtend van de tiende mei meldde de luchtwachtpost Delft: 'Vele tweemotorige bommenwerpers op 1500 meter, vliegende zuidwest-noordoost.' Enkele ogenblikken later lieten de eerste Duitse bommenwerpers hun bommen vallen.

Luchtgevecht

De Duitsers hadden de aanval ingezet. De Heinkel III bommenwerpers scheerden over het vliegveld en lieten hun bommen vallen. Terwijl de eerste bommen explodeerden, kozen de gereedstaande Fokker- en Douglastoestellen het luchtruim. Al spoedig ontstonden adembenemende luchtgevechten, waarbij de Fokkers met zekerheid vijf Duitse toestellen neerschoten. Na ruim een uur moesten de jagers de strijd echter opgeven, mede door brandstof- en munitiegebrek. Eén Fokker D-21 werd neergeschoten, vier maakten noodlandingen ergens in de weilanden en twee slaagden erin te landen op het vliegveld Ockenburg waar ze in Duitse handen vielen. Slechts één Fokker kon uitwijken naar Schiphol.
Nog slechter verging het de Douglastoestellen. Deze toestellen waren totaal ongeschikt als jager, maar moesten deze rol, bij gebrek aan beter, toch vervullen. Hoewel ze erin slaagden twee Duitse toestellen neer te schieten, vormden de langzame machines een makkelijke prooi voor de snelle Duitse Messerschmitt-jagers. Vijf werden er neergeschoten, twee konden landen op Ockenburg en vier moesten een noodlanding maken.
Intussen was het Duitse bombardement op Ypenburg nog steeds in volle gang. Het duurde tot kwart voor vijf 's ochtends, waarna nog een beschieting door Duitse jagers volgde. Bij de Nederlandse verdedigers ontstond aanvankelijk een panische angst. Een deel van hen vluchtte weg in de richting van de Hoornbrug.

Parachutisten

Groot was de materiële schade aan het vliegveld niet en ook het aantal slachtoffers was gering, maar het moreel van de verdedigers was gebroken. De neiging om van Ypenburg weg te vluchten werd nog vergroot toen om kwart voor vijf Duitse parachutisten rondom het vliegveld werden afgeworpen. Het grootste deel van de Nederlandse grenadiers bleef echter op hun post. De ten noorden van Ypenburg gelande parachutisten stootten al snel op hardnekkige tegenstand vanuit een bij het vliegveld gelegen watermolen. Alle aanvalspogingen werden hier afgeslagen.
De ten zuiden en westen gelande parachutisten hadden aanvankelijk meer succes. Zij landden tussen het vliegveld en de Nederlandse stellingen, waardoor zij direct een gunstige uitgangspositie hadden. Toch verdedigden ook hier de Nederlanders zich verbeten, wat het parachutistenbataljon belette het vliegveld snel te veroveren. Dit bleek voor de Duitsers rampzalige gevolgen te hebben. Om 5 uur 24 begon namelijk het eerste eskader Junkers 52 transporttoestellen, met aan boord een deel van het 65ste regiment van de 22ste Luftlandedivision, brutaalweg op Ypenburg te landen. Het vliegveld werd verondersteld in Duitse handen te zijn, maar dat dit niet waar was bleek toen het eskader onder het goedgerichte vuur van Nederlandse mitrailleurs kwam. Alle toestellen van dit eerste eskader gingen in vlammen op en ook het tweede en een deel van het derde eskader werd volkomen vernietigd. De laaiende vuurzee op de landingsbaan van zeventien vernietigde vliegtuigen maakte het vliegveld onbruikbaar voor verdere Duitse landingen. Tientallen zwaarbeladen transporttoestellen moesten andere landingsplaatsen zoeken en vormden zodoende een dankbaar doelwit voor de Nederlandse luchtdoelartillerie.
Geïrriteerd door de tegenslag gingen de Duitsers over tot een misdadige maatregel. De naar het vliegveld oprukkende parachutisten dreven krijgsgevangen gemaakte Nederlandse soldaten voor zich uit, die zodoende als levende vuurdekking fungeerden. Daar de verdedigers van Ypenburg niet op hun eigen mensen durfden te schieten, was het veld spoedig in Duitse handen. Een deel van de grenadiers kon zich samen met drie van de zes pantserwagens bijtijds terugtrekken, maar de meerderheid werd krijgsgevangen gemaakt. Alleen een vastberaden groep verdedigers nabij de noordhoek van het veld wist zich te handhaven.
Niettemin was om kwart over zeven die ochtend, Ypenburg grotendeels in Duitse handen. De Duitsers begonnen het meteen ter verdediging in te richten. Nadat de parachutisten versterking hadden gekregen van een deel van het 65ste luchtlandingsregiment, dat na het onbruikbaar worden van Ypenburg, ten zuiden van Delft

was geland, begonnen ze met hun eerste aanvallen richting Den Haag. Aangezien ook Von Sponeck niet op Ypenburg had kunnen landen, hij was bij Kijkduin terecht gekomen, stonden deze troepen onder bevel van de commandant van het 65ste regiment, kolonel Friemel.

Rond Den Haag hadden Nederlandse militairen ondertussen een afweerfront gevormd. Het hoofdkwartier in de residentie had hiertoe bevolen, nadat een compleet aanvalsplan van de Duitse 22e Luftlandedivision in Nederlandse handen was gevallen toen een boven Den Haag neergeschoten Junkers transporttoestel in de Tweede Adelheidstraat was neergestort. Een eerste vereiste was nu de luchtlandingstroepen te beletten de residentie binnen te dringen. Hiervoor waren aanvankelijk slechts enkele Depotbataljons beschikbaar. Toch slaagden deze ongeoefende en slecht bewapende troepen erin alle Duitse aanvalspogingen af te slaan en hier en daar zelfs tot de tegenaanval over te gaan. Hierdoor verloren de Duitsers onder andere de strategisch gelegen villa Dorrepaal.

Tegenaanval

Door deze ontwikkelingen optimistisch gestemd, besloot het hoofdkwartier een tegenaanval te ondernemen met als doel de herovering van de drie Haagse vliegvelden. Voor het heroveren van het vliegveld Ypenburg stelde het hoofdkwartier het 2de bataljon Grenadiers beschikbaar. De twee compagnieën van dit bataljon zouden onder leiding van majoor van Grotenhuis van Onstein ten oosten van de autoweg Ypenburg aanvallen. Een compagnie rekruten onder bevel van kapitein Tiggelman zou ten westen van de autoweg hetzelfde doen. Bovendien wist men zich verzekerd van de steun van een afdeling veldartillerie, de 2de afdeling van het 2de regiment artillerie, dan ten westen van de spoorlijn Den Haag-Delft stond opgesteld.

Vroeg in de middag van de tiende mei begon de tegenaanval. Voorbij de hoeve Ypenburg kwamen de aanvallers al spoedig in het spervuur van de Duitse verdedigers te liggen, waardoor de aanval dreigde vast te lopen. Vooral de ten westen van de autoweg aanvallende compagnie rekruten kreeg het zwaar te verduren. Zich moeizaam voorwaarts bewegend, liepen deze troepen recht in het vuur van mitrailleurs, die de Duitsers bij de hoeve Loos hadden opgesteld. Op tweehonderd meter van de hoofdingang van het vliegveld Ypenburg stokte de aanval, mede door een beschieting van Duitse jachtvliegtuigen. Er trad pas verbetering op in deze situatie toen om kwart over één het vliegveld onder goedgericht vuur van de Nederlandse artillerie kwam te liggen. De beschieting miste zijn uitwerking niet. In paniek vluchtten de Duitsers van het veld. Toen daarna de Nederlandse grenadiers hun aanval hervatten gaven de Duitsers zich bij tientallen over. Door de tegenaanval konden de militairen, die de hele ochtend bij de noordhoek van het vliegveld hadden standgehouden, eindelijk worden ontzet. Na een zuiveringsactie, waarbij met de laatste Duitse verdedigers werd afgerekend, was Ypenburg omstreeks twee uur 's middags weer in Nederlandse handen. Omdat de Duitsers weinig vechtlust meer toonden kon bovendien de verbinding met Delft weer worden hersteld.

Duitse Junkers vliegtuigen die op de autoweg Den Haag-Rotterdam zijn neergekomen.



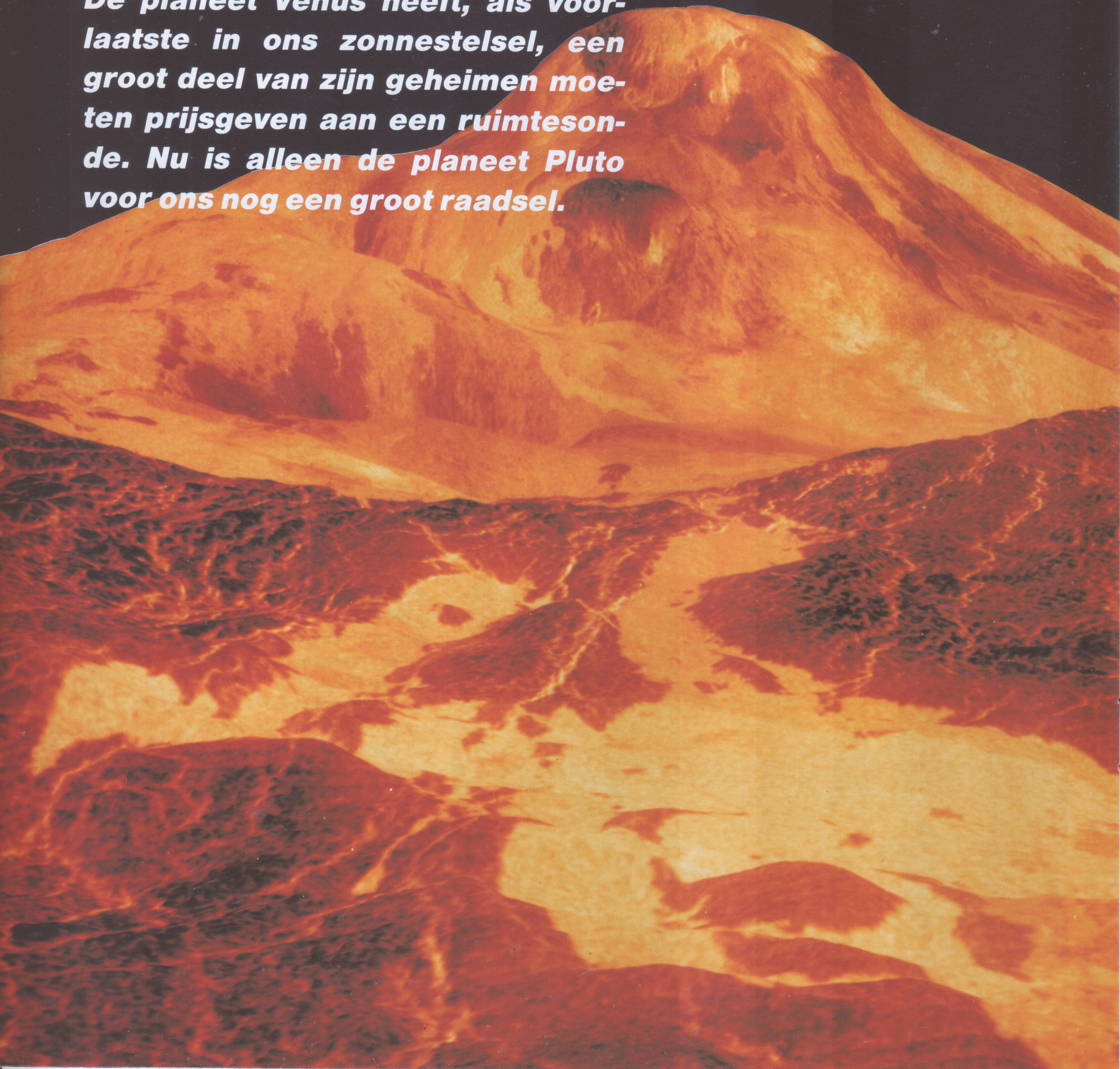
Vier dagen respijt

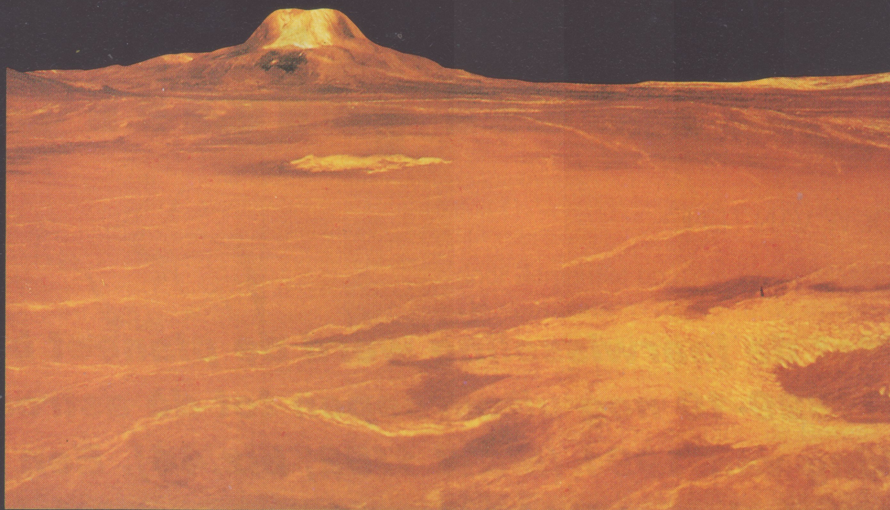
De slag om Den Haag was voor de Duitsers op een ramp uitgelopen. Behalve Ypenburg konden namelijk ook de twee andere Haagse vliegvelden, Ockenburg en Valkenburg, door de Nederlanders worden heroverd. Honderden Duitse parachutisten en luchtlandingstroepen werden gevangen genomen en naar de residentie afgevoerd. Met moeite slaagde generaal von Sponeck erin om de restanten van zijn 22ste Luftlandedivision te verzamelen, om zich vervolgens op Overschie terug te trekken. Daar aangekomen wachtten zij de Nederlandse capitulatie af, en konden zodoende aan de algehele vernietiging ontsnappen. De Duitse verliezen aan mensenlevens en materiaal waren bijzonder hoog. In het 'Raum Den Haag', zoals de Duitsers het noemden, waren ruim 230 transporttoestellen geland of neergeschoten, waarvan er 186 volkomen vernietigd werden. Ruim 1600 man aan parachutisten en luchtlandingstroepen werden door Nederlandse troepen gevangen genomen, waarvan er voor de capitulatie op 14 mei nog 1200 naar Engeland verscheept konden worden. Hierbij moet men nog de honderden gesneuvelden en gewonden optellen die aan Duitse zijde vielen. Ook de Nederlandse verliezen waren zwaar. Bij de strijd om de residentie lieten 515 Nederlanders het leven.

Het mislukken van dit offensief —een van de weinige nederlagen die het machtige Duitse leger in de beginfase van de Tweede Wereldoorlog leed— zou echter ook voor Nederland nadelige gevolgen hebben. De Duitsers waren gedwongen naar een andere methode te zoeken om de capitulatie van Nederland af te dwingen, wat uiteindelijk lukte na het platbombarderen van Rotterdam op 14 mei 1940. ❑

Stille vulkanen op Venus

De planeet Venus heeft, als voorlaatste in ons zonnestelsel, een groot deel van zijn geheimen moeten prijsgeven aan een ruimtesonde. Nu is alleen de planeet Pluto voor ons nog een groot raadsel.





Uit de radarbeelden die de Amerikaanse ruimtesonde Magellan van Venus heeft geleverd, hebben onderzoekers driedimensionale reconstructies gemaakt. Wel is het reliëf van het Venuslandschap dat we op deze foto's zien in werkelijkheid minder extreem.
Op deze plaat zien we rechtsonder een grote krater, Cunitz genoemd (naar de wiskundige Maria Cunitz) en links aan de horizon de vulkanische berg Gula Mons. Foto Hughes

Een indrukwekkend beeld van de vulkanische berg Maat Mons op Venus. Donker en licht betekent in deze reconstructie weinig of sterk radargolven weerkaatsend. Licht kan betekenen dat het materiaal er door verwering verbrokkeld is. Donker zou dan een vast oppervlak betekenen. Foto Hughes

Sinds de Amerikaanse Magellan in augustus 1990 in een baan om de planeet kwam, heeft de radar van de ruimtesonde vrijwel het hele oppervlak van Venus door de alles versluierende wolken van de dampkring heen in ongekend detail in kaart gebracht.
Daaruit komt het beeld naar voren van een planeet waarvan het oppervlak vrijwel helemaal uit vulkanisch materiaal bestaat. Heel opmerkelijk is dat er maar zo'n 850 inslagkraters op Venus zijn gevonden. Het zijn allemaal grote kraters. Zowel die kraters als veel andere oppervlaktevormen zien er betrekkelijk vers uit. Dat laatste is te rijmen met de bepalingen die zijn gedaan naar de ouderdom van het Venusoppervlak.
Het oppervlak dat zich nu vertoont lijkt zo'n 500 miljoen jaar oud. Dat is voor planeetoppervlakken heel jong. Kennelijk is het oppervlak van Venus tot betrekkelijk kort geleden aanhoudend vernieuwd, door vulkanische activiteit. Of er nog steeds vulkanisme op Venus is, valt uit de Magellanwaarnemingen niet met zekerheid af te leiden.

Dichte dampkring

Het ontbreken van kleine inslagkraters op Venus heeft te maken met de dichte dampkring van de planeet. Alleen grote brokken uit de ruimte overleven de tocht door die dampkring en bereiken het oppervlak. Anderzijds lijkt het juist vanwege die dichte dampkring opmerkelijk dat het oppervlak van Venus er zo vers uitziet. Zelfs met een windsnelheid van maar een paar kilometer per uur moet de dampkring het oppervlak aantoonbaar kunnen verweren. Er zijn hier en daar windeffecten te zien. Toch onderdrukt juist die grote dichtheid van de dampkring windeffecten. De dichtheid is namelijk zo groot dat de dampkring zich haast als water gedraagt. Wanneer bijvoorbeeld door een inslag materiaal zou worden opgeworpen of bij een vulkaanuitbarsting materiaal naar buiten komt, wordt het in die dichte dampkring een traag bewegende turbulente massa die niet tot ver van de plaats van inslag of uitbarsting reikt.
Ook de hoge temperatuur aan het oppervlak van Venus, zo'n 475 graden Celsius, heeft niet zoveel invloed als men in eerste instantie zou denken. Hoewel het oppervlak zo heet is dat men er niet over zou kunnen lopen, zijn vulkanische gesteenten pas bij veel hogere temperaturen vloeibaar. Het oppervlak is dus vast. Uitstromende lava zal in de dichte dampkring van Venus toch snel stollen; het resultaat kan vergelijkbaar zijn met onderzees vulkanisme op Aarde. Het beeld dat de Magellan van Venus heeft geproduceerd is dat van een verstilde vulkanische woestijn, waarin heel veel oppervlaktevormen te zien zijn die voor de komst van het leven op Aarde wellicht ook op onze planeet aanwezig waren. (HE) ■

Pulsarplaneten

Dr. W. VAN TEND

Met de jaarwisseling werd de planeet bij de pulsar PS-R1829-10 nog uitgeroepen tot dè astronomische ontdekking van 1991 (M&W 1/92, blz.44). Een paar weken later bleek de ontdekking op een vergissing te berusten (M&W 2/92, blz.75). Wat ging er mis?

SUPERNOVA

De supernova 1987A in de grote Magelhaense wolk. De algemene opvatting is dat een pulsar een overblijfsel is van een supernova explosie.

De planeet bij de pulsar is niet rechtstreeks waarneembaar. Hij verraadt zich door variaties in de pulsperiode van de pulsar. De waargenomen variaties moeten eerst met zorg gecorrigeerd worden, onder andere voor de beweging van de Aarde, zoals beschreven in het eerste artikel. Wie dit niet meer zo goed weet, doet er goed aan dat verhaal nog eens na te slaan.

Van het begin af aan was de omlooptijd van de planeet een beetje verdacht: vrijwel precies een half jaar. Die periode zou toch wel eens meer een afspiegeling kunnen zijn van de beweging van de Aarde dan van een planeet bij de pulsar zelf.

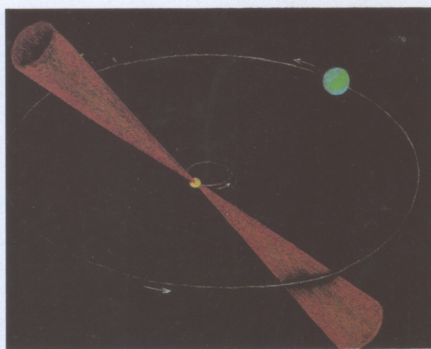
Daar stond tegenover dat de waarnemingen van een groot aantal pulsars volgens dezelfde methode waren onderzocht. Van al die pulsars was PSR1829−10 de enige die tekenen van een planeet vertoonde. Zou de methode een bepaald effect verkeerd behandelen, dan zou die fout toch bij meer pulsars boven water moeten komen. Er was dus echt iets bijzonders aan de hand met PSR1829−10, al bleek dat uiteindelijk geen planeet.

Storende effecten

Om de storende effecten weg te kunnen halen uit de waarnemingen van de pulsperiode, moet men de plaats van de pulsar aan de hemel zeer nauwkeurig kennen. Men begint met de best bekende benadering van die positie. Die wordt vervolgens stapsgewijs bijgewerkt tot een betere positie.

Een pulsar recht boven het middelpunt van de aardbaan staat steeds even ver van de Aarde af. De afstand verandert niet en dus zien wij steeds dezelfde pulsperiode. Een pulsar in het baanvlak van de Aarde staat voor ons het ene moment verder weg dan het andere. Daardoor lopen de pulsen afwisselend voor en achter. Een pulsar schuin boven het baanvlak vertoont dat effect ook, alleen in mindere mate.

Om deze variatie weg te corrigeren



Pulsarplaneten verraden zich doordat de pulsar rond het gemeenschappelijk zwaartepunt beweegt.

moeten we precies weten, in welke richting de pulsar staat ten opzichte van het baanvlak van de Aarde. Stapsgewijs wijzigt men de pulsarpositie om de schommelingen in de pulsperiode weg te werken. Zo komt men tot een betere positie van de pulsar: de positie waarmee de schommelingen, veroorzaakt door de aardbeweging, zoveel mogelijk gecorrigeerd kunnen worden.

Bij dit proces wordt de baan van de Aarde benaderd door een cirkel. Die benadering is alleen toegestaan als de eerste benadering van de pulsarpositie behoorlijk goed is. Ligt de werkelijke positie van de pulsar ver af van de eerste benadering, dan gaat het mis. De cirkelbenadering leidt tot een fout in het eindresultaat. Aan de zijkanten van de feitelijke ellipsbaan ligt de cirkel binnen de ellips, aan de boven- en onderkant ligt de benaderingscirkel erbuiten. Zo herhaalt de cyclus binnen/buiten zich na een half jaar: de periode die de valse planeet krijgt.

Bij PSR1829−10 was de beginpositie niet best; de verbeterde positie lag er relatief ver van af. De grote verschuiving van de positie had de onderzoekers erop attent moeten maken dat de cirkelbenadering niet meer geldig was. Het was pas na maanden dat ze dit doorkregen.

Doordat bij de andere onderzochte pulsars de eerste benadering van hun positie beter was, waren daarbij geen bijzondere verschijnselen aan het licht gekomen. Al met al zat er dus geen echt harde fout in het gebruikte computerprogramma. Het was alleen niet verfijnd genoeg om goed te reageren op te grove invoergegevens. Veel ontdekkingen die wel stand houden, zijn gebaseerd op minder zorgvuldig werk! Het ontdekken van de vergissing was het voorrecht van de ontdekkers zelf; zij waren de enigen die alle details van de procedure konden nagaan.

Toch planeten?

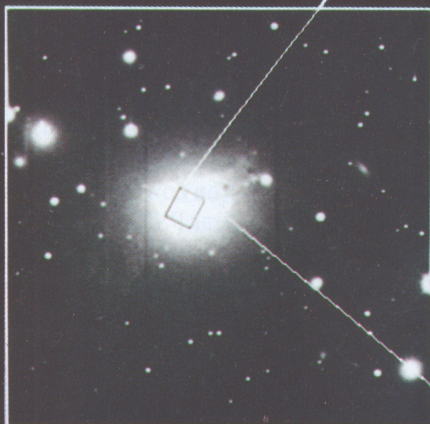
Inmiddels heeft de valse ontdekking van een planeet bij een pulsar wel het een en ander op gang gebracht. Anderen gingen op zoek naar planeten bij andere pulsars en zowaar: ze vonden ze ook. Bij de pulsar PSR1257+12 werden aanwijzingen gevonden voor twee planeten, beide met een massa van ongeveer drie aardmassa's. Hun omlooptijden waren 67 en 98 dagen, periodes die niet op een af andere manier in verband staan met de aardbeweging. De tekenen lijken hier dus gunstiger dan bij PSR1829−10.

De tijdsduren van 67 en 98 dagen staan in een verhouding van vrijwel 2 tot 3. De planeten ontmoeten elkaar dan op vaste plaatsen en beïnvloeden elkaars beweging meer dan normaal. Ook in ons eigen planetenstelsel komt deze situatie voor. De omlooptijd van Neptunus (165 jaar) is 2/3 van de omlooptijd van Pluto (248 jaar).

De onderlinge beïnvloeding van de pulsarplaneten zou op den duur waarneembaar moeten zijn. Kloppen de effecten met de voorspellingen, dan zou dat het iets aannemelijker maken dat het in dit geval werkelijk om echte planeten gaat. Na de valse ontdekking is ook aan het theoretisch front het een en ander gebeurd. Oorspronkelijk vond men het wel heel vreemd dat na een supernova-explosie een planetenstelsel zou ontstaan, voordat de pulsar al weer zou zijn uitgedoofd. Er werd daarom gegrepen naar speciale effecten: de pulsar zou een bestaand planetenstelsel bij een andere ster hebben weggekaapt. Een nadere beschouwing van planeetvorming heeft de opvattingen hier toch iets laten verschuiven. Na een supernova-explosie zou een planetenstelsel kunnen ontstaan in 100.000 jaar, ruim binnen de levensduur van de pulsar, die in de miljoenen jaren ligt. ❏

Het ellipsvormige melkwegstelsel NGC 1275. Links zoals het er in een grote telescoop vanaf de Aarde uitziet, rechts gefotografeerd met de Hubble ruimtetelescoop. Foto J. Holtzman/NASA/ESA

NGC1275



GROUND VIEW



HUBBLE SPACE TELESCOPE VIEW (WFPC)

Versmeltende melkwegen

Ontstaan ellipsvormige melkwegstelsels door het versmelten van spiraalvormige melkwegstelsels als het onze? Sterrenkundigen denken al een tijd dat het antwoord op die vraag ja is. Nieuwe waarnemingen met de Hubble ruimtetelescoop hebben voor dit antwoord extra aanwijzingen opgeleverd.

HUUB EGGEN

Melkwegstelsels zijn er in allerlei soorten en maten. Het stelsel waarin wij wonen, is een zogeheten spiraalstelsel. Vanuit het centrum van ons stelsel reiken banden of armen van sterren en wolken van gas en stof spiraalsgewijs naar buiten. Er zijn ook stelsels waarin dergelijke armen ontbreken. Die stelsels zijn elliptisch (of ovaal) van vorm en zien er min of meer gelijkmatig uit. Ze zijn vaak ook groter dan spiraalstelsels.

Sterrenkundigen willen uiteraard graag weten waarom er verschillende soorten melkwegstelsels zijn. Het idee dat elliptische stelsels wellicht ontstaan uit het samensmelten van spiraalstelsels ontstond toen sterrenkundigen ontdekten dat in elliptische stelsels veel meer bolvormige sterhopen voorkomen dan in spiraalstelsels. Een bolvormige sterhoop is een compacte verzameling van 100.000 tot wel 10 miljoen sterren in een ruimte met een diameter van zo'n 100 lichtjaar. Dergelijke sterhopen komen voor in de zogeheten halo van melkwegstelsels. Die halo kan men zich voorstellen als een soort bolvormige koepel om het stelsel heen. De sterren in die

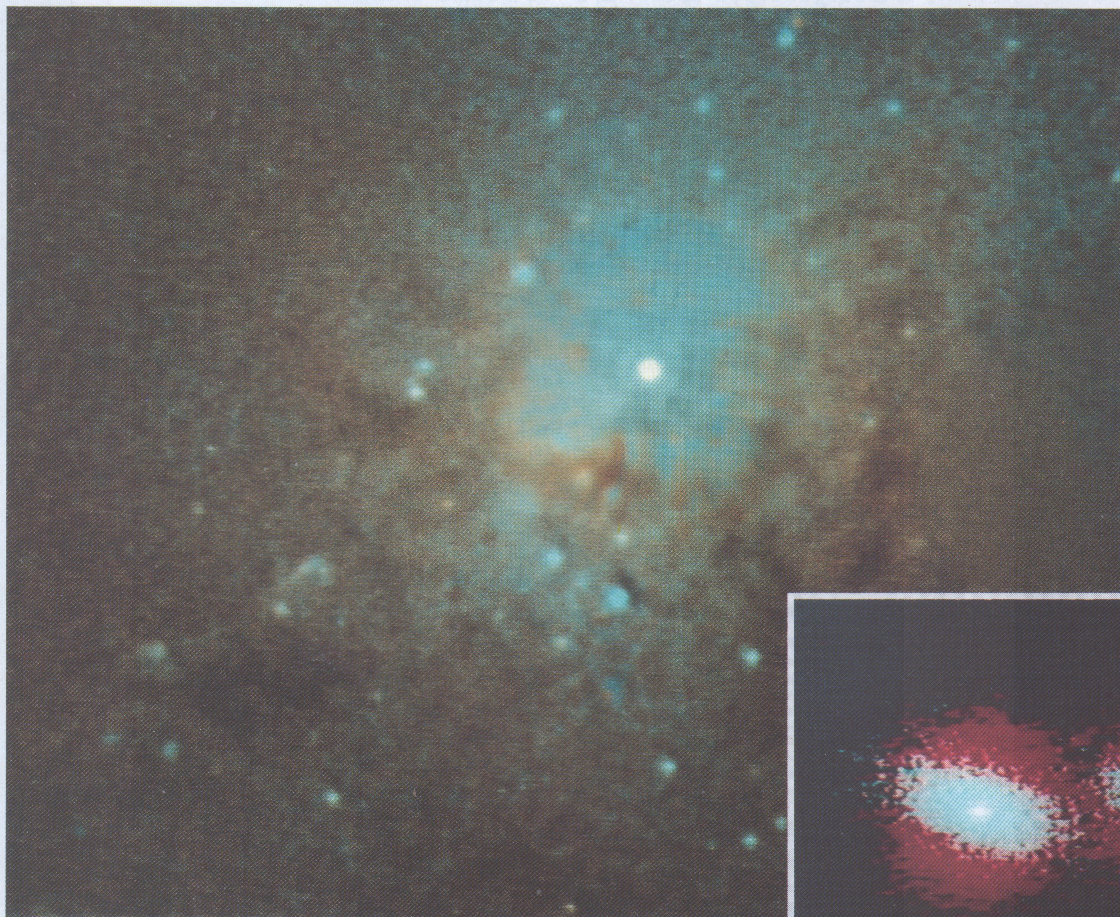
bolvormige sterhopen blijken heel oud te zijn. Men neemt aan dat ze ongeveer net zo oud zijn als het melkwegstelsel waar ze bij horen.
Sterrenkundigen die met de Hubble ruimtetelescoop een ellipsvormig melkwegstelsel, aangeduid met de code NGC 1275, aan het onderzoeken waren, ontdekten midden in dat stelsel zo'n 50 objecten die jonge bolvormige sterhopen bleken te zijn. Dat is enigszins in strijd met het verhaal hiervoor. Er zijn wel jonge sterhopen bekend uit andere melkwegstelsels, maar die zijn niet zo dicht en ze bestaan uit minder sterren dan de objecten in NGC 1275.
De onderzoekers denken nu dat de bolvormige sterhopen in NGC 1275 echt jong zijn en ter plaatse zijn gevormd uit gas dat naar het midden van dat melkwegstelsel is toegestroomd. Daarvoor hebben ze een paar aanwijzingen. Een is dat NGC 1275 in het midden ligt van de zogeheten Perseus-cluster. Dat is een verzameling van meer dan 500 melkwegstelsels die samen één groep vormen.

Gaswolken

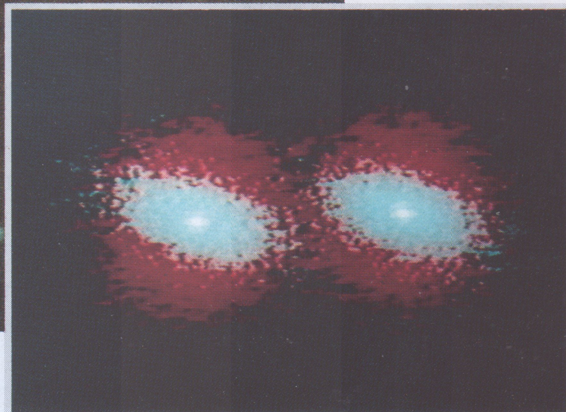
Uit waarnemingen met röntgenstraling is bekend dat de cluster omgeven is door een wolk van heet gas. Dat gas wordt door de melkwegstelsels aangetrokken en het sterkst naar het midden van de groep toe. Daar koelt het af en vormt slierten van dichtere gaswolken, waaruit nieuwe sterren kunnen ontstaan. De betreffende onderzoekers zullen met de Hubble het centrum van NGC 1275 gaan onderzoeken op lichtzwakkere bolhopen die men volgens deze theorie zou verwachten.

Een tweede aanwijzing is wat indirect. Als elliptische melkwegstelsels ontstaan doordat afzonderlijke spiraalvormige stelsels elkaar treffen (botsen is geen goed woord; ze stromen meer door elkaar heen en beïnvloeden elkaars gedrag), dan neemt de gasdichtheid in die stelsels toe. Waar meer gas is, kunnen gasverdichtingen optreden en een kraamkamer voor sterren vormen.
Berekeningen aan deze veronderstelling laten zien dat het idee nog niet zo gek is. Het resultaat zou een overmaat aan bolvormige sterhopen van jonge sterren kunnen zijn. En dat is precies wat er in NGC 1275 te zien lijkt te zijn.

❏



Het centrum van het melkwegstelsel NGC 1275, gefotografeerd door de Hubble ruimtetelescoop. De blauwe stippen zijn bolvormige sterhopen, die uit jonge hete sterren blijken te bestaan. De heldere witte stip is de compacte kern van het melkwegstelsel. Rondom de kern zijn donkere slierten koel gas en stof te zien, typisch gebieden waar normaal gesproken nieuwe sterren in kunnen ontstaan.
Foto J. Holtzman/NASA/ESA



Ellipsvormige melkwegstelsels zouden kunnen ontstaan uit het samensmelten van afzonderlijke spiraalvormige melkwegstelsels. Hier is een computersimulatie te zien van twee spiraalstelsels die elkaar zo dicht zijn genaderd dat ze in elkaar beginnen over te gaan. Foto Lars Hernquist, Universiteit van Califonië in Santa Cruz

Een interessante komeet aan de zomerhemel

ALEX SCHOLTEN

In de komende zomermaanden kan in een verrekijker of kleine kijker een interessante komeet worden waargenomen. De koers langs de noordelijke hemel is zeer gunstig, maar waarschijnlijk zal de komeet niet met het blote oog waarneembaar worden.

Kometen zijn meestal slechts zichtbaar als zwakke nevelachtige objecten tussen de sterren. Ze bewegen zich langzaam ten opzichte van de sterrenachtergrond en veranderen geleidelijk van helderheid. In een enkel geval kan een komeet voldoende helder worden om in een verrekijker of met het blote oog zichtbaar te zijn. Dan kan men vaak ook een staart waarnemen.
Zeer heldere kometen kunnen soms prachtige staarten vertonen en vormen dan een spectaculair schouwspel aan de sterrenhemel. Helaas zijn zulke verschijningen uiterst zeldzaam.

Wat is eigenlijk een komeet?

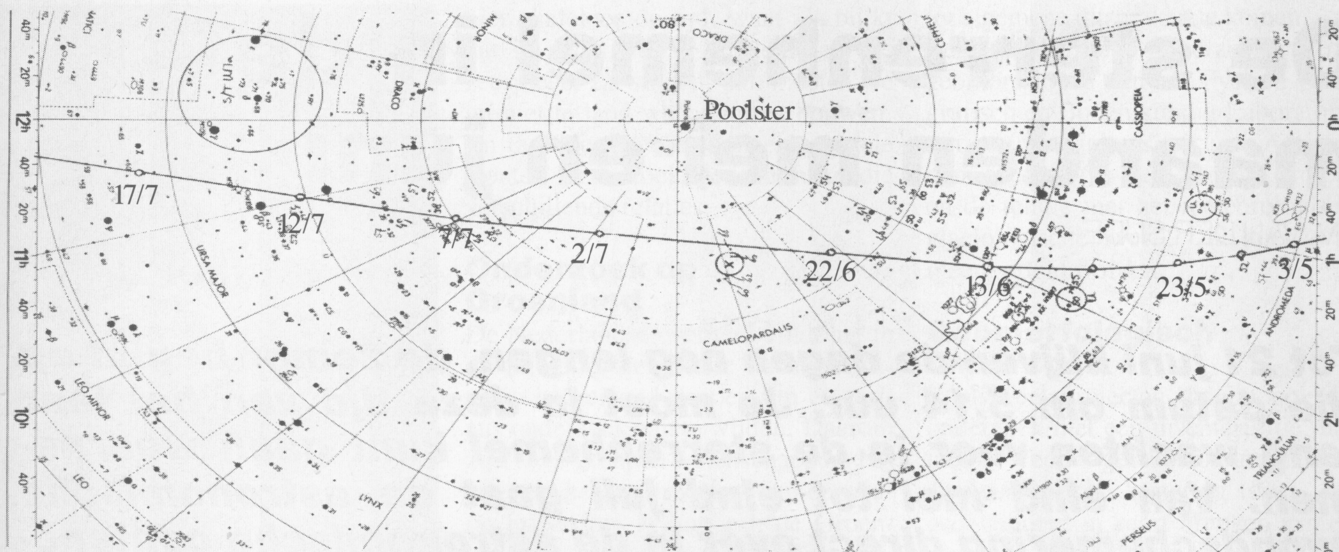
Bracht men in vorige eeuwen de verschijning van een komeet nog in verband met naderend onheil of dacht men dat het om verschijnselen in onze atmosfeer ging, tegenwoordig hebben we een vrij goed beeld van wat een een komeet eigenlijk is. Sinds het midden van deze eeuw wordt een komeet meestal vergeleken met een grote vuile sneeuwbal, een object van enkele kilometers doorsnede, bestaande uit gruis en diverse soorten ijs (van water, ammoniak en methaan).
Bij nadering tot de Zon verdampt een deel van dit ijs en vormt zich rondom de kern een grote gasnevel, de coma. Deze coma, die een diameter kan bereiken van 10.000 km of meer, is feitelijk wat we vanaf de Aarde van de komeet zien. Onder invloed van de zonnewind (een constante stroom deeltjes van de Zon), kan achter deze coma een gasstaart ontstaan die altijd vrijwel recht van de Zon af wijst. Ook stofdeeltjes kunnen door de stralingsdruk van de zonnewind uit de coma losraken en een gekromde stofstaart vormen.
De meeste kometen die zichtbaar zijn vertonen slechts een zwakke staartontwikkeling die alleen maar fotografisch of in grote kijkers zichtbaar is. Voor het blote oog zal de komeet zich meestal vertonen als een zwak nevelvlekje.

Shoemaker-Levy komeet

Op 6 oktober 1991 ontdekten Carolyn en Eugene Shoemaker en hun collega David Levy een komeet, toen nog slechts een object van de 16e grootte. Toen bleek dat de komeet pas in juli 1992 door zijn perihelium (het dichtst bij de Zon gelegen punt) zou gaan, werd duidelijk dat het een interessant object kon worden.
In de loop van de maand mei komt Shoemaker-Levy aan de ochtendhemel binnen het bereik van de verrekijker. De komeet beweegt dan noordwaarts door het sterrenbeeld Cassiopeia, waarbij de helderheid snel toeneemt tot de 7e grootte.
Vanaf begin juni is de komeet de gehele 'grijze' nacht zichtbaar. Begin juli passeert Shoemaker-Levy de Poolster op zo'n 12 graden en staat dan de gehele nacht ruim 40 graden boven de noordelijke horizon als een object van magnitude 6". In de nacht van 6 op 7 juli staat de komeet in de directe nabijheid van de bekende sterrenstelsels M81 en M82 in de Grote Beer; een fraaie samenstand voor de astrofotografen.
Rond half juli wordt de maximale hel-



De komeet Levy die in mei 1990, eveneens door Levy, werd ontdekt. Deze foto werd gemaakt in de nacht van 2 op 3 augustus 1990 door een 150 mm F5 Newton telescoop en 10 minuten belicht. Foto Edwin v.d. Sijde



Overzichtskaartje met de baan die komeet 1991al doorloopt tussen 3 mei en 17 juli.

derheid (6e grootte) bereikt, als de komeet zich door de Grote Beer beweegt. Hij staat dan nog fraai aan de avondhemel. De declinatie neemt echter snel af en vanaf eind juli verdwijnt de komeet in de schemering boven de noordwestellijke horizon.

Zelf kometen waarnemen

Het maken van foto's van kometen is een interessante bezigheid, vooral omdat op lang belichte foto's een eventuele staart veel duidelijker zichtbaar wordt. Bij de Werkgroep Kometen van de Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde (NVWS) kan men nadere informatie krijgen over het waarnemen en fotograferen van kometen. Deze werkgroep verzamelt en publiceert de waarnemingen in Nederland. De leden van de werkgroep worden tijdig geïnformeerd over nieuwe ontdekkingen en er wordt ten behoeve van de waarnemingen kaartmateriaal e.d. beschikbaar gesteld. Regelmatig wordt een zogenaamde 'Kometendag' georganiseerd waar ervaringen en resultaten uitgewisseld worden. Minimaal vier keer per jaar verschijnt de 'Kometen-Nieuwsbrief'.

Waarnemingen en foto's kunnen gezonden worden aan de waarnemingsleider van de werkgroep, Alex Scholten, Horsterdijk 61, 6961 KP Eerbeek (08338–52716). ❑

De sterrenhemel in de maanden mei en juni

E.M. VAN DER SIJDE

Tot 21 juni blijven de dagen nog lengen, de zomer begint op die datum om 5.14 uur. Je moet in deze tijd van het jaar lang wachten voor je de sterrenhemel kunt gaan waarnemen. Van eind mei tot eind juli gaat de astronomische avondschemering direct over in de astronomische ochtendschemering.

Sterrenkundigen noemen het pas echt donker als de Zon 18 graden onder de horizon staat. We spreken daarom ook wel van de 'grijze nachten'.

Omstreeks elf uur is het de ster Arcturus van het sterrenbeeld Boötes die als een van de eerste uit de schemering tevoorschijn komt. En een klein uur later is ook de rest van het vliegervormige sterrenbeeld zichtbaar geworden.

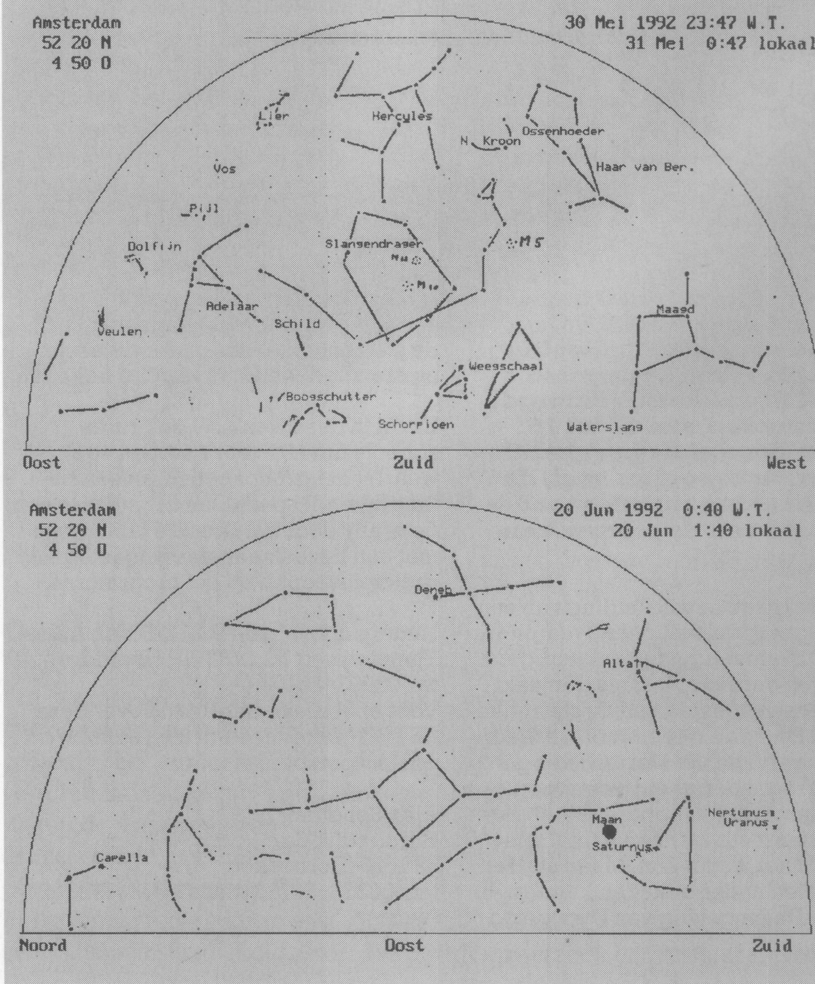
Links van dit sterrenbeeld staat de Noorderkroon. Dit groepje zwakke sterren valt op omdat ze dicht bij elkaar een boogje vormen. De helderste ster van het groepje is de diamant die de kroon siert. Laag boven de horizon prijkt de ster Antares van het sterrenbeeld Schorpioen. Dit fraaie beeld, aan de rand van de melkweg, is bij ons helaas nooit in zijn geheel te zien. Maar wie op vakantie gaat naar Zuid-Frankrijk of Spanje kan daar wel het beeld in zijn geheel te zien krijgen.

Zomerdriehoek

Boven de oostelijke horizon is inmiddels de zomerdriehoek verschenen. Deze driehoek wordt gevormd door de sterren Wega van de Lier, Deneb van de Zwaan en Altaïr van de Arend. Later in de nacht staan deze sterrenbeelden wat hoger aan de hemel, dan is ook de schitterende melkweg die met name in het gebied van de Zwaan zeer opvallend is, goed te zien. Als u de melkweg gaat waarnemen is het verstandig

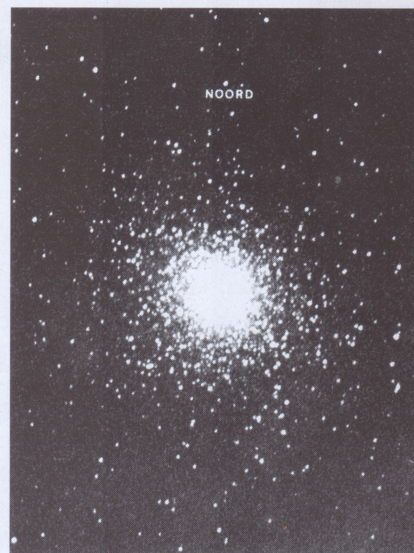
De sterrenhemel zoals die te zien is op 31 mei 1992 omstreeks 1 uur 's nachts. Op dat moment staan de Slangendrager en de Slang op hun hoogste punt boven de zuidelijke horizon.

Op de onderste kaart is de samenstand te zien tussen de Maan en de planeet Saturnus boven de zuidoostelijke horizon op 20 juni om 1.40 uur 's nachts. Een mooie gelegenheid om Saturnus met behulp van de Maan op te zoeken. De Maan is voor 80% verlicht en afnemend.





Oude kaart van het sterrenbeeld Ophiuchus (Slangendrager) met de Slang in zijn armen, door Jan Hevelius in spiegelbeeld getekend.



M5, een van de grootste bolvormige sterrenhopen aan de hemel, dertig minuten belicht. Foto J.A.R. Suurmond

een plekje op te zoeken ver van storend stadslicht. Indien u de beschikking heeft over een verrekijker dan kan ik u adviseren deze zeker mee te nemen. Een dergelijk instrument leent zich uitstekend om de vele duizenden sterren in de melkweg waar te nemen.

Aesculapius

Vóór echter de sterrenbeelden van de zomerdriehoek de show gaan stelen is wil ik nog wat aandacht schenken aan de zwakke sterrenbeelden die thans in het zuiden te zien zijn.
De Slang en Slangendrager vormen tezamen een uitgestrekte figuur aan de zuidelijke sterrenhemel. De Slangendrager (Ophiuchus) is een krachtige figuur die een reusachtige slang in zijn armen draagt; het sterrenbeeld Slang bestaat dus uit twee delen. De kop van de Slang, Serpens Caput, staat rechts van Ophiuchus en de staart van de Slang, Serpens Cauda, vind je links van de drager. De Slangendrager staat symbool voor de goddelijke genezer Aesculapius. De Slangendrager is een merkwaardig sterrenbeeld, omdat het het enige sterrenbeeld is waar de ecliptica door loopt en dat toch niet tot de Dierenriem behoort.

Sterrenhopen

In de Slangendrager staan een aantal interessante bolvormige sterrenhopen die al met een kleine telescoop kunnen worden gezien. De vier helderste, aangeduid met M9, M10, M12 en M14 staan allemaal rond de hemelevenaar. In Nederland staan ze, wanneer het sterrenbeeld door het zuiden gaat, zo'n 38 graden boven de horizon, dat is net zo hoog als de drie gordelsterren van het sterrenbeeld Orion kunnen komen.
Bovengenoemde sterrenhopen werden ontdekt door de Franse sterrenkundige Charles Messier, die een lijst van nevelachtige objecten heeft samengesteld. M10, M12 en M14 werden door hem eind mei 1764 ontdekt.
Ook M5 komt op zijn lijst voor maar werd niet door Messier ontdekt. De ontdekking van M5 werd gedaan op 5 mei van het jaar 1705 door Godfried Kirch, hofastronoom te Berlijn.
De bolvormige sterrenhoop M5 staat in de kop van het sterrenbeeld Slang, Serpens Caput. Als Messier hem waarneemt beschrijft hij hem als 'een mooie nevel, die zonder twijfel geen sterren bevat'. William Herschel schrijft in 1791 dat M5 tenminste 200 sterren bevat, maar dat het erg moeilijk tellen is omdat de sterren zo dicht opeen zitten gepakt naar het centrum toe.
Messier 5 is de op vier na helderste bolhoop die vanaf de Aarde zichtbaar is. Op het noordelijk halfrond wordt hij alleen nog overtroffen door de grote bolhoop M13 in Hercules. Al met een goede 7 x 50 verrekijker kan M5 worden gevonden als een wazig vlekje. In grotere amateurtelescopen kunnen afzonderlijke sterren worden gezien in M5.
M10 en M12 vormen een duo dat slechts enkele graden bij elkaar vandaan staat. De helderheid van deze beide sterrenhopen is vrijwel gelijk, ongeveer magnitude 7, en daarmee binnen het bereik van een verrekijker.
M9 is eveneens een bolvormige sterrenhoop en staat enkele graden ten zuiden van M10 en M12.

Mercurius

Mercurius verschijnt vanaf 11 juni 's avonds boven de noordwestelijke horizon. De planeet moet daar kort na zonsondergang worden waargenomen. Gebruik eventueel een verrekijker om de planeet te vinden.

datum	*Zon onder*	*Mercurius onder*
9 juni	*21.58*	*23.01*
14 juni	*22.01*	*23.23*
19 juni	*22.03*	*23.34*
24 juni	*22.04*	*23.35*
29 juni	*22.03*	*23.29*
4 juli	*22.02*	*23.17*

Venus en Mars

Venus staat nog steeds te dicht in de buurt van de Zon om te kunnen worden waargenomen. Op 13 juni is de bovenconjunctie van Venus. De planeet staat dan op dat moment van de Aarde uit gezien achter de Zon.
Mars is 's morgens te vinden boven de oostnoordoostelijke horizon. Door een telescoop is er maar weinig te zien op Mars. Dit komt omdat de planeet momenteel ver van de Aarde is verwijderd.

Mars

datum	opkomst	
20 mei	4.10	uur
30 mei	3.43	uur
9 juni	3.17	uur
19 juni	2.51	uur
29 juni	2.26	uur

Jupiter

Jupiter staat in het sterrenbeeld de Leeuw niet ver van de heldere ster Regulus. De planeet is een opvallend object aan de westelijke horizon. In de loop van de maand juni verwijdert Jupiter zich langzaam van de ster Regulus. Wie een telescoop op Jupiter richt zal de vier helderste manen kunnen zien. Het is wel eens aardig om de bewegingen van deze maantjes een aantal dagen te volgen. Heeft u alleen een verrekijker als waarnemingsinstrument, gebruik dan een statief om deze op te plaatsen. Uit de hand zal het u waarschijnlijk anders niet lukken om de maantjes te zien.

datum	opkomst		ondergang	
20 mei	13.16	uur	3.18	uur
30 mei	12.41	uur	2.40	uur
9 juni	12.07	uur	1.58	uur
19 juni	11.35	uur	1.21	uur
29 juni	11.04	uur	0.44	uur

Saturnus

Saturnus is evenals Mars 's morgens te vinden boven de zuidoostelijke horizon. De planeet staat momenteel in het sterrenbeeld de Steenbok.

datum	opkomst		ondergang	
20 mei	2.35	uur	11.48	uur
30 mei	1.52	uur	11.09	uur
9 juni	1.13	uur	10.29	uur
19 juni	0.33	uur	09.48	uur
29 juni	23.53	uur	09.06	uur

Uranus en Neptunus

Deze planeten zijn in de nanacht te vinden in het sterrenbeeld Boogschutter. U heeft minimaal een verrekijker nodig om ze te kunnen vinden.

DE MAAN

Volle Maan
16 mei 18.03 uur
15 juni 06.50 uur

Laatste kwartier
24 mei 17.53 uur
23 juni 10.11 uur

Nieuwe Maan
1 juni 05.57 uur
30 juni 14.18 uur

Eerste kwartier
7 juni 22.47 uur

DE ZON

datum	op	onder
15 mei	5.45 uur	21.28 uur
25 mei	5.32 uur	21.42 uur
4 juni	5.23 uur	21.54 uur
14 juni	5.19 uur	22.01 uur
24 juni	5.20 uur	22.04 uur
4 juli	5.26 uur	22.02 uur

De hemel van dag tot dag

17 mei: vandaag staat Mars in het perihelium van haar elliptische baan. Dit is het punt in de Marsbaan dat het dichtst bij de Zon ligt. De planeet staat nu 207 miljoen kilometer van de Zon.

18 mei: omstreeks 1 uur vinden we de bijna volle Maan in de nabijheid van de ster Antares van het sterrenbeeld Schorpioen. Gebruik eventueel een verrekijker om de ster bij onze wachter te vinden.

23 mei: in de nanacht vinden we de Maan in de buurt van de planeet Saturnus. Een mooie gelegenheid om deze planeet eens op te zoeken. Saturnus staat zo'n 5 graden ten zuiden van de Maan.

28 mei: 's morgens vinden we de Maan zo'n 6 graden ten noorden van de planeet Mars.

7 juni: de Maan vinden we vanavond ten zuiden van de planeet Jupiter. Een mooie gelegenheid om het tweetal eens op de gevoelige plaat vast te leggen.

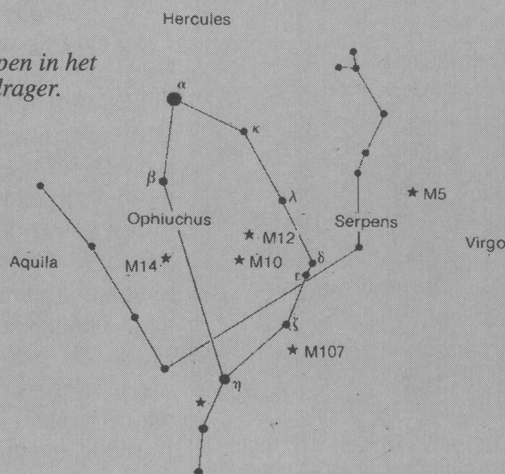
13 juni: vanavond bevinden de vier heldere Jupitermanen zich alle ten westen van de planeet.

15 juni: 6.50 uur zomertijd is het volle Maan. Mocht u inmiddels vertrokken zijn voor een vroege vakantie naar Zuid–Frankrijk of Spanje dan kunt u deze ochtend een gedeeltelijke maansverduistering waarnemen. De eerste aanraking met de kernschaduw van de Aarde heeft plaats om 5.27 uur. In Nederland verdwijnt de Maan dan net onder de horizon, daar is van dit alles helaas dus niets te zien. Tijdens het maximum, om 6.57 uur, zal 68% van de diameter van de maanschijf in de kernschaduw zijn gedompeld. De laatste aanraking met de schaduw zal om 8.27 uur plaatsvinden.

20 juni: vanavond staan de vier heldere Jupitermanen alle ten westen van de planeet. In een omkerende kijker is dit links in het beeldveld.

21 juni: vandaag is de dag van de midzomerzonnewende. Om 5.14 uur bereikt het middelpunt van de Zon zijn grootste noordelijke declinatie van +2326'25″. Per definitie begint dan de zomer op het noordelijke halfrond van onze Aarde. De dagen duren nu het langst.

26 juni: de Maan ten noorden van de planeet Mars. Het beste kan de samenstand worden bekeken op de vroege ochtend van 26 en 27 juni. ❑



Bolvormige sterrenhopen in het sterrenbeeld Slangendrager.

Het weer in mei en juni

Harry Geurts

Na enkele dagen met zon en warmte kan het opeens veel kouder worden. Soms is het temperatuurverschil van de ene op de andere dag meer dan 10 °C.

Sinds kort hebben de meteorologen er een nieuw automatisch weerstation bij: de KLM Boeing 747 'Sir Charles E. Kingsford Smith'. Dit vliegtuig is daartoe in opdracht van het KNMI uitgerust met zogenaamde ASDAR-apparatuur. De afkorting ASDAR staat voor 'Aircraft to Satellite Data Relay' en omvat instrumenten, die nodig zijn voor registratie van het weer tijdens de vlucht. De weergegevens worden automatisch op een standaardwijze verwerkt tot meteorologische berichten en gebruikt als invoer voor meteorologische rekenmodellen voor de weersverwachtingen tot enkele dagen vooruit. Zo komt een schat aan gegevens beschikbaar uit de bovenste laag van de atmosfeer waarin de belangrijkste processen voorkomen die ons weer bepalen.

Het weer op de Floriade

Ook aan de grond zijn onlangs automatische weerstations geplaatst, van waaruit de gegevens rechtstreeks naar De Bilt worden gestuurd. Het KNMI heeft het meetnet van weerstations gedeeltelijk geautomatiseerd en begin dit jaar zijn de vijftien automatische weerstations officieel in gebruik genomen. Voor de verwerking van weergegevens, die van belang zijn voor de weerberichten, als klimatologische informatie en voor onderzoek, is dat een enorme vooruitgang. Het automatische meetnet vormt een belangrijke aanvulling op de bemande meteorologische stations, de automatische windmeetmasten en de ruim 300 neerslagstations.

Op de internationale tuinbouwtentoonstelling Floriade, die deze zomer in Zoetermeer wordt gehouden kunt u zo'n automatisch weerstation bewonderen. U kunt het weerstation vinden op de Levensbrug, een gezamenlijke inzending van de Nederlandse Vereniging voor Tuin- en Landschapsarchitecten, de Vereniging van Hoofden van Gemeentelijke Beplantingen en het Hoveniers Informatie Centrum.

Aarzelend begin van de zomer?

Als we Wolfgang Röder van de Freie Universität Berlin moeten geloven worden de maanden mei en juni nog vrij normaal, maar wordt het vooral in juli en augustus warm en droog. Hij veronderstelt zelfs dat de zomer van '92 vergelijkbaar zal zijn met topzomers als die van 1975, 1976, 1983 en 1991. Zijn uitspraken zijn gebaseerd op de bijzondere drukverdeling in de afgelopen winter toen de barometers in grote delen van Europa aanhoudend hoog stonden en op vergelijkingen van temperatuur en neerslagcijfers van de afgelopen winter. En natuurlijk haalt hij ook weer de warme stroming 'El Niño' en de vulkaan Pinatubo erbij. Röder heeft het vaak bij het rechte eind, maar zijn prognose voor afgelopen winter, die koud had moeten worden en veel sneeuw opleveren, kwam voor het grootste deel van Europa niet uit, al hadden de wintersportliefhebbers niets te klagen. Het is zeker voor de Floriade te hopen dat hij het nu weer wel helemaal bij het rechte eind heeft en dat we weer kunnen genieten van die heerlijke zomerdagen met zwoele avonden.

Koude en warme meidagen

In de maand mei wil dat meestal nog niet zo vlotten. Warme periodes duren dan meestal nog niet lang en de avonden kunnen nog bar koud zijn. Vorig jaar was het weer in mei zelfs diep treurig. Het was één van de koudste meimaanden van de eeuw en tot laat in de maand kwam het op uitgebreide schaal tot vorst aan de grond. In de maand juni werd het weer nog slechter en zo moesten we vorig jaar tot begin juli wachten vóór de temperatuur in De Bilt voor het eerst dat jaar de zomerse grens van 25°C overschreed. Nooit eerder hebben we zo lang op zomerse warmte moeten wachten.

De eerste zomerse dag kan in De Bilt al half april vallen en in Limburg eind maart. Mei stelt vaker teleur en helemaal gek was het in 1979. De eerste dagen van die maand viel er sneeuw.

Anderzijds wordt ook de tropische grens van 30°C in mei nog wel eens overschreden, al is dat wel uitzonderlijk. Op 10 mei 1976 werd in Zuid-Limburg 32°C gemeten en eind mei 1945 werd daar zelfs een temperatuur van bijna 36°C afgelezen.

Grote temperatuurtegenstellingen zijn typerend voor het weer in de maanden april, mei en in mindere mate ook nog in juni.

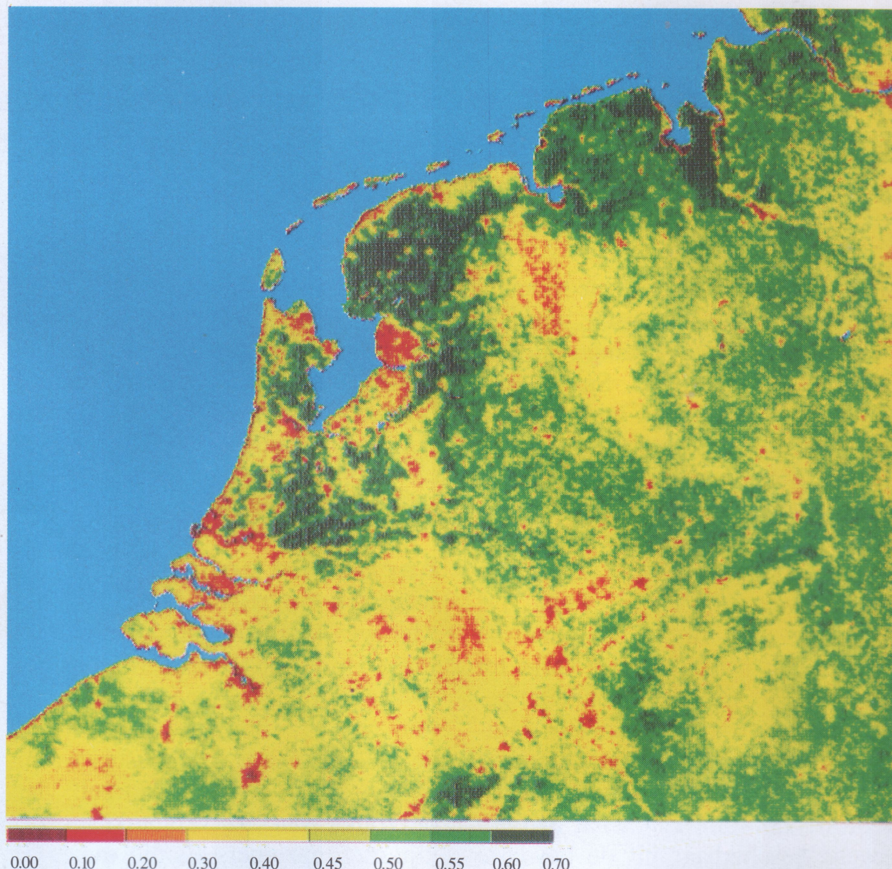
Lentevariaties

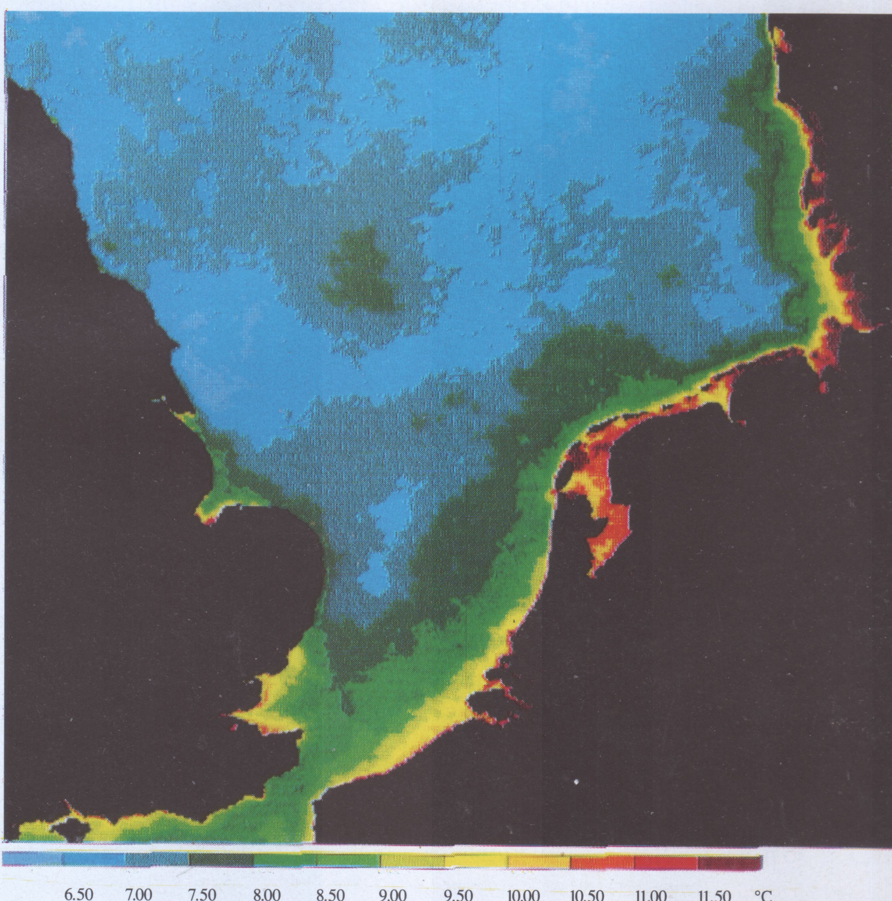
Oorzaak van grote contrasten in deze maanden is vooral de relatief lage temperatuur van het zeewater. In de loop van het voorjaar warmt de zon het vaste land van Europa sneller op dan de zee. Daardoor ontstaan grote temperatuurverschillen, die van invloed zijn op de luchtdrukverdeling en daarmee op de luchtcirculatie. Gevolg is dat de zuidelijke wind met warme lucht uit Zuid-Europa ineens plaats maakt

voor een noordwestelijke stroming met koude lucht die een lange weg over zee heeft afgelegd. Vooral in de landen aan de Noordzeekust zal zo'n verandering 't eerst te merken zijn.

De weersomslagen zijn in het voorjaar zo abrupt en opmerkelijk dat er in de volksmond allerlei benamingen voor bestaan, zoals IJsheiligen (11-14 mei), Europese moesson (10-17 juni) en Schapescheerderskoude (5-20 juni).
De 'IJsheiligen' worden gevreesd vanwege de schade die de vorst in die tijd van het jaar kan aanrichten; de 'Europese Moesson' door de grotere kans op regen. De markante weersomslagen zijn echter niet precies aan data gebonden, maar komen enigszins willekeurig verspreid gedurende de hele lente voor. De huidige computermodellen die gebruikt worden voor de lange termijn-weersvoorspellingen zijn echter heel goed in staat om die veranderingen aan te zien komen; u kunt misschien profijt hebben van de vijfdaagse weersverwachtingen van het KNMI bij het plannen van een snipperdag. ❑

Figuur 1: Weergave van de Vegetatie Index (VI). Dit is een maat voor de hoeveelheid actief groeiende vegetatie op het land. Een braak liggend akkerbouwgebied of een grote stad hebben een VI van bijna 0. Een sterk groeiend sappig weidegebied heeft een VI van 0.6 of hoger. In het voorjaar zijn de weidegebieden volop in ontwikkeling: het gras groeit hard. De akkers in met name de Noordoostpolder en de veenkoloniën zijn nog vrijwel onbegroeid.





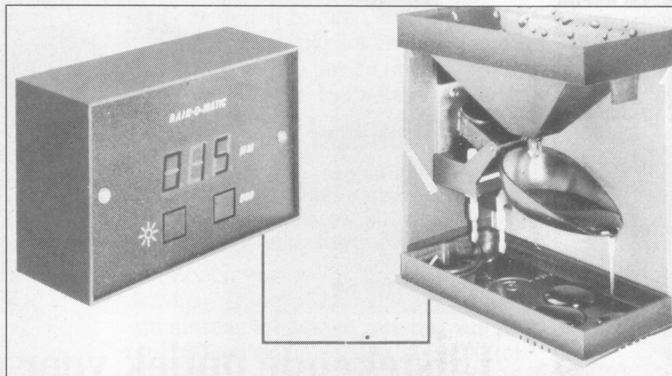
Deze door het KNMI beschikbaar gestelde kaarten zijn samengesteld aan de hand van infrarood-opnames gemaakt door satellieten van de NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Administration). Ze geven de situatie weer zoals die is in de lente.

Figuur 2: Weergave van de zeewatertemperatuur in de lente. De ondiepe wateren warmen nu snel op onder invloed van de reeds sterke straling van de zon. De 'ondiepe' Doggersbank is goed te onderscheiden.

RAIN-O-MATIC, elektronische regenmeter

Buiten plaatsen, binnen aflezen. Zie ook het artikel in "Mens & Wetenschap" no. 4-'89. Copiën op aanvraag gratis te ontvangen (02152-58388)

Bestellen door storting van f. 149,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. Vermelden: R.O.M. (Incl. verzendkosten)



Word Perfect 5.1 voor ECHTE beginners

De auteur, Pety de Vries, heeft zelf vanaf het begin dat ze achter de computer ging zitten alles al moeten meemaken op het gebied van "rampen en misgaan" wat iedere beginner in de regel overkomt. Ze heeft er een boek over geschreven en daar al haar eigen ervaringen ingestopt zodat u het wiel niet opnieuw meer hoeft uit te vinden. Vanuit haar beroep als journalist en redacteur is zij uitstekend in haar opzet geslaagd.
We hebben het in onze Lezersservice opgenomen. Inclusief verzendkosten maakt u f. 21,50 over op giro 4998215 van Mens en Wetenschap te Huizen-NH en u krijgt het direct toegezonden.

TE KOOP:

Strohlein Labor pH−meter Serie 500 incl. 2 (vloeistof)opnemers. Om zelf de zuurgraad van uw tuin te meten. Ook als mV−meter 0−1,4 V met Ri 2000 Giga Ohm. Inclusief documentatie.
Telefoon: 02990−32198 (na 19.00 uur).

"WEETIK"-video's

Voor thuis èn op school!

"WEETIK" biedt iedere maand een aantal eigen videofilms aan. Elk half jaar komen er nieuwe bij.
De onderwerpen worden gekozen door de redactie en...vooral door jullie.
Iedere videofilm duurt zo'n 15 tot 20 minuten.
Een "WEETIK" videoteam gaat, speciaal voor jullie op reis om deze leuke en leerzame videofilms maken.
Voor weinig geld kun je een "WEETIK" video-informatieserie verzamelen voor thuis....en op school!
"WEETIK"-video's zijn films waar je wat aan hebt!

Wat kosten deze WEETIK-films?

Zoals bij alle andere aanbiedingen in WEETIK zijn ook de prijzen van de WEETIK-films erg laag: f. 29,50 per stuk inclusief de verzendkosten. Overmaken op giro 374411 van WEETIK te Huizen waarna de film direct wordt toegezonden.

De geschiedenis van de luchtvaart.

Vanaf 10 jaar.

Deze WEETIK-film gaat over de geschiedenis en de ontwikkeling van de luchtvaart, vanaf Leonardo da Vinci tot vandaag.... en aan het eind van de film ga je zèlf de lucht in!

Artis

Vanaf 8 jaar

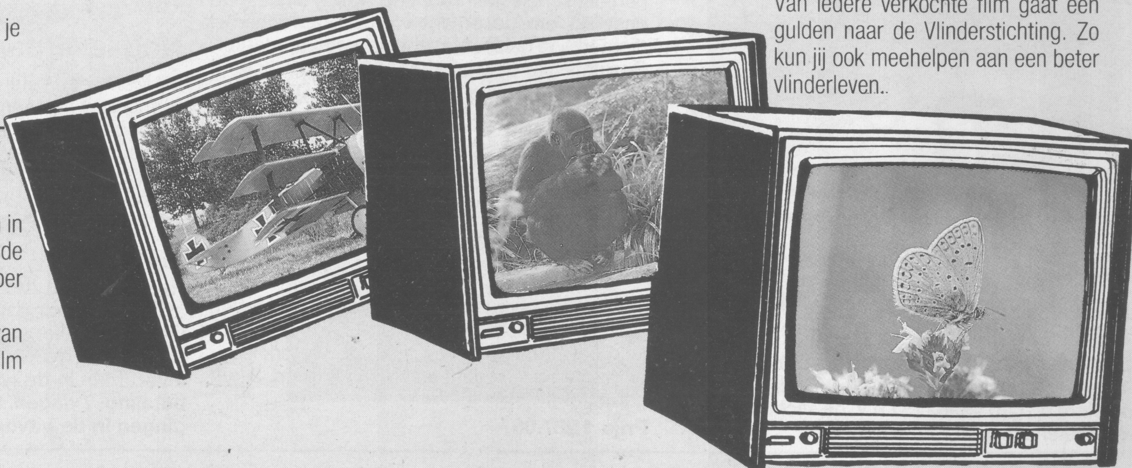
Dieren kijken! Altijd leuk! Vooral als het dieren zijn die je niet iedere dag tegenkomt.
Deze amusante film laat een aantal dieren, die in Artis wonen, zien en je hoort en ziet allerlei dingen over deze dieren die het weten waard zijn.

Vlinders

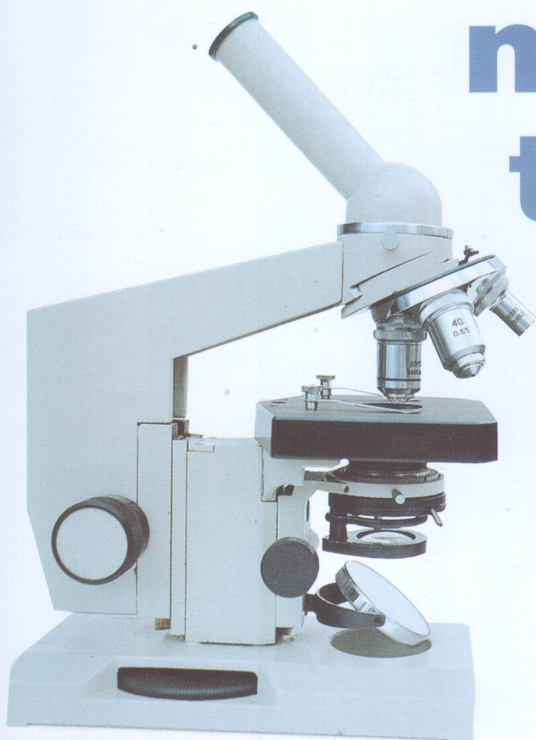
Vanaf 8 jaar

Vlinders behoren tot de mooiste insekten van de wereld. Je ziet ze overal...en dat vinden we heel gewoon. Maar waar zijn ze 's winters? Hoe lang leven ze? Waar zie je ze het meest? Waarom moet je een vlinder nooit bij de vleugels pakken? Wat is een rups? Deze WEETIK - film laat daar alles over zien.

Van iedere verkochte film gaat één gulden naar de Vlinderstichting. Zo kun jij ook meehelpen aan een beter vlinderleven..



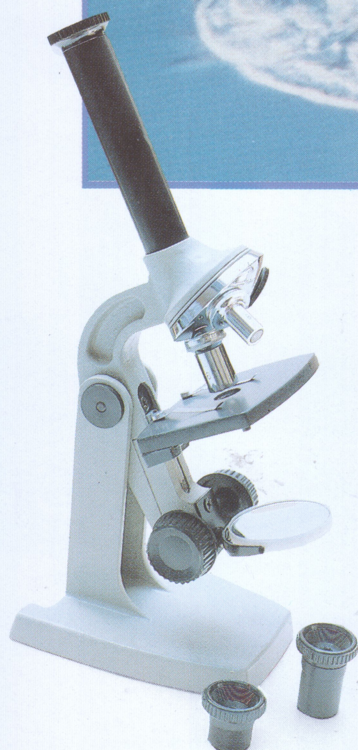
Professionele microscoop type S11



f 750,- (incl. verzendkosten)

Maar tevens een systeemmicroscoop, dat wil zeggen later altijd uitbreidbaar met alle mogelijke accessoires. Een microscoop, eenvoudig van uiterlijk en bediening, stabiel, en levenslang gegarandeerd door zijn stevige constructie.
Revolverkop met 3 objectieven: 8x, 20x en 40x (de laatste verend uitgevoerd).
Oculairen: 7x en 15x, compensatie.
Vergrotingen: 56x, 120x, 140x, 280x, 300x en 600x.
Microfijninstelling in de voet (uitermate handig).
90 graden roterende waarnemingstube, condensor met diafragma.
Gratis erbij een doosje met 50 stuks preparaatglazen, 100 stuks dekglaasjes en .... polarisatiesetje!
En niet in een simpele schuimplastic verpakking, nee, uw microscoop ontvangt u in een oerdegelijke, dubbelgelakte houten kist (die normaal al bijna *f* 90,– kost).





Weet u nog niet of uw belangstelling voor microscopie blijvend is, dan raden wij u aan eerst te beginnen met een eenvoudige en minder dure microscoop.
De M&W-301 is zo'n microscoop. Eenvoudig, niet duur maar wèl van uitstekende kwaliteit!
Met de drie oculairen en twee objectieven (in revolverkop!) bereikt u vergrotingen van 56x, 80x, 140x, 200x, en 400x.
Degelijke uitvoering, geheel van metaal. U krijgt er gratis 50 objectglaasjes en 100 dekglaasjes bij, zodat u direct aan de slag kan.

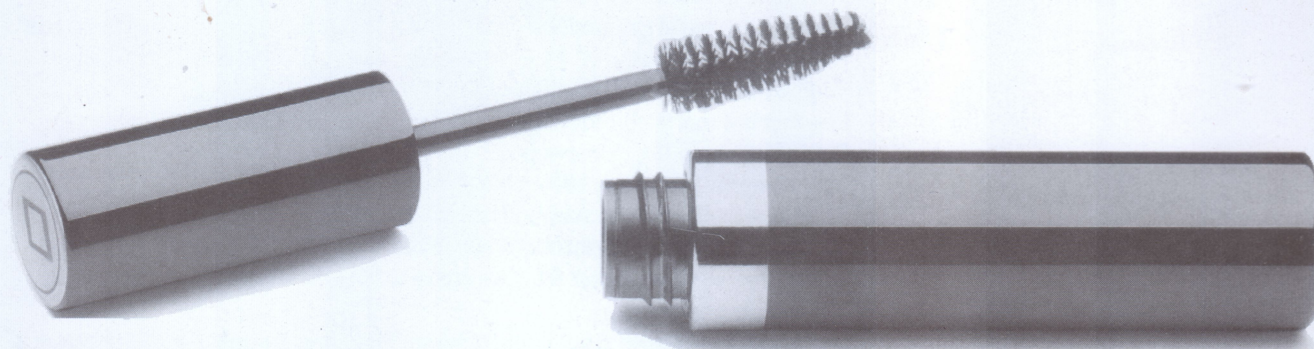
Prijs F 245,– inclusief verzendkosten.
(Wijzigingen voorbehouden)

Mens & Wetenschap

Bestellen van de microscopen door storting van het bedrag op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen.

Levering in de regel uit voorraad. Afhalen in Huizen mogelijk, na afspraak.

DE ENIGE GOEDKOPERE MANIER VAN OPMAKEN.



Het fenomeen Desk Top Publishing behoeft waarschijnlijk geen verdere introductie. Vrijwel alle grafici zijn zo langzamerhand overtuigd van deze gecomputeriseerde en op den duur economisch aantrekkelijke manier van opmaken.

Toch komen we DTP nog lang niet overal in deze branche tegen. Dat heeft eigenlijk alles met "op den duur economisch aantrekkelijk" te maken.

De berekeningen van geïnteresseerden om te bekijken of een DTPsysteem binnen het zogenaamde financiële plaatje past, liegen er bepaald niet om. De aanschafprijs van een redelijk courant DTPsysteem inclusief de benodigde software en uitdraai-unit doet menig koper in spe huiveren. Beramingen die de ton(nen) overschrijden vormen hierbij absoluut geen uitzondering.

Hoeveel jaar en hoe intensief moet met de investering omgesprongen worden voordat DTP'en wil renderen?

Op dit punt aangeland wordt het hoogst interessant om alle aandacht op Atari te richten. Zonder blikken of blozen durven wij wij u te melden dat het DTP-systeem van Atari alleen al vanuit een financieel oogmerk de enige echt verantwoorde investering is op DTP-gebied.

En dan zwijgen we nog over de uitzonderlijk hoge technische kwalificatie van Atari DTP. Zodat we vanaf deze plaats geen, overigens terechte, lofzang zullen houden over het gloednieuwe Calamus SL DTP-programma of de supersnelle besturing en vliegensvlugge beeldopbouw van Atari.

Uiteraard treft de liefhebber traditiegetrouw onder aan deze pagina's toch nog enige technische informatie.

Als u van de hoed en de rand wilt weten, of Atari DTP in de praktijk aan het werk wilt zien, neem dan vandaag nog contact op. Bel 03473-77272 en wij verstrekken u graag alle informatie of geven u het adres van het dichtstbijzijnde Atari DTPdemonstratiecentrum. En als u dan ter ore komt dat u al vanaf zo'n 10.000 met een hoogwaardig Atari DTP-systeem van start kunt gaan, dan is iedere andere keuze eigenlijk al duurder en op den duur een stuk minder rendabel.

ATARI



HET ATARI DTP-SYSTEEM: ATARI TT, 68030 PROCESSOR, STANDAARD 68882 CO-PROCESSOR 2 MB RAM OF MEER, 32W MHZ KLOKSNELHEID, 3,5" FLOPPY DISK DRIVE, HARD DISK 48 MB OF MEER, INTERFACES: O.A. ASCI-BUS (DMA-POORT), PARALLEL, RS 232 SERIEEL, LAN EN VME-BUS, RESOLUTIE: MONOCHROOM 1280 X N960, OPERATING SYSTEM IN ROM INGEBOUWD; ATARI TTM 1194 19" MONITOR; ATARI SLM 605 LASERPRINTER EN SOFTWARE.